



Monitorização do Plano Diretor Municipal:
Implementação de um dashboard

Marisa Rosa Vieira Freitas

Trabalho de Projecto apresentado como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Sistemas
de Informação Geográfica

NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

**MONITORIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL:
IMPLEMENTAÇÃO DE UM DASHBOARD**

Por

Marisa Rosa Vieira Freitas

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre
em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

Orientador: Pedro da Costa Brito Cabral

junho 2021

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE

Declaro que o trabalho contido neste documento é da minha autoria e não de outra pessoa. Toda a assistência recebida de outras pessoas está devidamente assinalada e é efetuada referência a todas as fontes utilizadas (publicadas ou não).

O trabalho não foi anteriormente submetido ou avaliado na NOVA Information Management School ou em qualquer outra instituição.

Funchal, 9 de junho de 2021

Marisa Rosa Vieira Freitas

AGRADECIMENTOS

Ao chegar ao fim desta etapa, quero agradecer a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a sua realização.

Um especial agradecimento...

ao Professor Pedro Cabral, pela disponibilidade, incentivo e apoio sempre que necessitei.

ao Arquiteto Bruno Martins, pela disponibilidade, colaboração e motivação.

à Arquiteta Cristina Pereira, pela generosidade de ter permitido a minha integração na sua equipa, pelo incentivo e amizade.

ao Dr. Luís Chaves, pela paciência, compreensão e amizade.

ao Luís Gonçalves, João Luís, Valdemar Sousa e Nélcio Teles, amigos de longa data, que sem hesitar, demonstraram disponibilidade.

ao Sérgio, pela compreensão.

à minha mãe, cujo amor e apoio são inesgotáveis.

à minha filha Clara que, com o seu sorriso e sensibilidade, ensina-me sempre a viver com gratidão.

Muito Obrigada!

*See first that the design is wise and just: that ascertained, pursue it resolutely;
do not for one repulse forego the purpose that you resolved to effect.*

WILLIAM SHAKESPEARE (1564–1616)

Monitorização do PDM: Implementação de um Dashboard

RESUMO

No contexto de uma câmara municipal, o Plano Diretor Municipal (PDM) é por excelência o instrumento de planeamento eficaz que define objetivos, que subdivididos em medidas se concretizam em ações bem definidas. É premente a necessidade de acompanhamento da execução destas ações e de intervir atempadamente, realizando ajustes.

Este trabalho de projeto consiste na construção de um *dashboard* ou “painel de controlo” que permite monitorizar os Objetivos/Ações previstos no PDM do Funchal, numa perspetiva simplificada, atualizada e verdadeira. Pretende-se que esta ferramenta seja um apoio efetivo à decisão baseada num trabalho colaborativo e que simultaneamente possa contribuir, futuramente, para a melhoria na comunicação e transparência da atuação da câmara municipal.

Foi realizado um protótipo disponibilizado através de um link que permitiu validar o design; a usabilidade; a utilidade e o conteúdo, através de inquéritos que abrangeram 39 potenciais utilizadores internos e 38 externos à organização. Em paralelo, foram realizadas entrevistas a dois representantes do executivo da autarquia.

Os resultados obtidos evidenciaram, tanto para os utilizadores internos (CMF Interno) como externos à Câmara Municipal do Funchal (CMF Externo) a aprovação da utilização do *dashboard* na monitorização do PDM. No entanto, depreende-se que para disponibilizar este *dashboard*, ao público geral, pressupõe um enquadramento para que a informação se torne mais perceptível a um público tão diversificado.

Monitoring of the Municipal Master Plan: Implementation of a dashboard

ABSTRACT

In the context of a city council, the Municipal Master Plan (PDM) is the most effective instrument for defining objectives, which, subdivided into measures, become concrete actions in well-defined actions. There is an urgent need to monitor the execution of these actions and to intervene in a timely manner, making adjustments.

This project work consists of the construction of a dashboard or “control panel” that allows monitoring the Objectives / Actions foreseen in the Funchal PDM, in a simplified, updated and true perspective. It is intended that this tool is an effective support to the decision based on a collaborative work and that simultaneously it can contribute, in the future, to the improvement in the communication and transparency of the performance of the city council.

A prototype was made available through a link that allowed to validate the design; usability; usefulness and content, through surveys that covered 39 potential internal users and 38 external users to the organization. In parallel, interviews were conducted with two representatives of the executive of the municipality.

The results obtained showed, both for internal users (Internal CMF) and external to Funchal City Hall (External CMF), the approval of the use of the dashboard in the monitoring of the PDM. However, it appears that to make this dashboard available to the general public, it presupposes a framework so that information becomes more perceptible to such a diverse public.

PALAVRAS-CHAVE

Dashboard

Monitorização

Business Intelligence (BI)

Apoio à Decisão

Sistemas de Informação Geográfica

KEYWORDS

Dashboard

Monitoring

Business Intelligence

Decision Support

Geographic Information Systems

ACRÓNIMOS

PDM – Plano Diretor Municipal

PDMF – Plano Diretor Municipal do Funchal

BI – Business Intelligence

DL – Decreto-Lei

ESRI – Environment System Research Institution

IGT – Instrumento de Gestão Territorial

ISO – International Organization for Standardization

ÍNDICE DO TEXTO

	Pág.
DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE.....	iii
AGRADECIMENTOS.....	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PALAVRAS-CHAVE.....	viii
KEYWORDS.....	viii
ACRÓNIMOS.....	ix
ÍNDICE DE TABELAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Definição e motivação do problema.....	3
1.3 Descrição da organização e da área de estudo.....	4
1.4 Relevância	6
1.5 Objetivos.....	8
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	11
2.1 Dashboards.....	11
2.1.1 Tipos de dashboard	12
2.1.2 Critérios para a construção de um dashboard.....	12
2.1.3 Casos de aplicação de dashboards na monitorização	16
2.1.4 Os indicadores-chave de desempenho (KPI's).....	18
2.2 Obstáculos à adoção de um sistema de BI	21
2.3 A Validação	21
2.3.1 Critérios usados para a validação do protótipo do dashboard	22
3. DADOS E MÉTODOS	25
3.1 Metodologia geral	26
3.1.1 Fase 1 – Preparação	26
3.1.2 Fase 2 – Planeamento	28
3.1.3 Fase 3 – Implementação	32
3.1.4 Fase 4 – Avaliação dos Resultados	35
3.1.5 Fase 5 – Conclusões.....	51
4. DISCUSSÃO	63
5. CONCLUSÃO.....	67
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

ANEXO I – Modelo de Relatório Individual da Ação.....	72
ANEXO II – Gráficos com análise ao Conteúdo do dashboard	73
ANEXO III – Gráficos com análise ao Design, Usabilidade e Utilidade	74
ANEXO IV – Guião de Entrevista e Filiação dos Entrevistados.....	76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – identificação de problemas e oportunidades na monitorização do PDM através de um dashboard.....	27
Tabela II – Uniformização das Fases de execução de uma Ação.....	30
Tabela III – Tipologia de dados.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do Modelo de Ordenamento.....	5
Figura 2 - Critérios consolidados para o desenvolvimento de dashboards de desempenho .	13
Figura 3 - Esquema das ações para o modelo de cidade.....	25
Figura 4 - Fases do trabalho de projeto - baseado na metodologia de Design Science Research in IS	26
Figura 5 - Esquema de implementação do dashboard.....	33
Figura 6 - Critérios propostos para avaliar o dashboard.....	37
Figura 7 - Interface do dashboard “Monitorização do PDMF”	38
Figura 8 - Exemplo de resposta à questão sobre a importância ou irrelevância de cada item do Dashboard.....	39
Figura 9 - Ações/Objetivo PDM	39
Figura 10 - Registo Fotográfico Ações.....	40
Figura 12 - Localização das Ações	41
Figura 11 - Objetivos Concluídos.....	40
Figura 13 - Ações por horizonte de execução	41
Figura 14 - Ações totais / concluídas	42
Figura 15 - Financiamento Previsto/Real.....	42
Figura 16 - Fonte Financiamento	43
Figura 17 - Ações / Fase	43
Figura 18 - Pesquisa de Ações por período de tempo.	44
Figura 19 - Pesquisa de Ações por UOPG	44
Figura 20 - Ações do PDM	45
Figura 21 - Ações por Departamento/Divisão	45
Figura 22 - Questão realizada para obter informação sobre o design, usabilidade e utilidade do Dashboard	46
Figura 23 - Correlação em relação ao Conteúdo.....	50
Figura 24 - Correlação quanto aos critérios: Design (I); Utilidade (II) e Usabilidade (III).	51
Figura 25 - Conteúdo Importante (CMF - Interno e Externo)	52
Figura 26 - Conteúdo Irrelevante (CMF Interno e Externo)	53
Figura 27 - Avaliação do protótipo, pelos inquiridos, segundo os critérios definidos.	54

Figura 28 - Respostas à Questão " Com que regularidade voltaria a consultar este dashboard?"	54
Figura 29 - Respostas à questão "Por que motivo voltaria a consultar este dashboard?"	55
Figura 30 - % de inquiridos que consideraram o dashboard um meio eficaz para acompanhar a execução dos objetivos do PDM.....	56
Figura 31 - <i>Word Cloud</i> sobre o dashboard.	56
Figura 32 - Avaliação dos critérios de validação, pelos entrevistados.....	61

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

O papel dos decisores seja numa organização pública ou privada não está facilitado. Diariamente são expostos a um volume de dados incalculável, o que torna a sua tarefa mais exigente e complexa. O acesso à informação e ao conhecimento tem de ser agilizado para permitir uma tomada de decisões mais esclarecida e consciente (Matheus, Janssen, & Maheshwari, 2018)

A recolha de dados é, para todas as organizações, essencial e está assegurada pela crescente utilização das tecnologias de informação. Por outro lado, a disponibilização dos dados é, especialmente para as organizações públicas uma obrigatoriedade (Parliament, Council, The, & Union, 2019), contudo não é suficiente. Numa sociedade que se quer informada e participativa, os dados devem ser transformados em informação facilmente interpretável, clara, devidamente contextualizada e acessível aos decisores e aos cidadãos em geral (Matheus et al., 2018)

Tendo por base tal intenção, o uso de um *dashboard*¹ afigura-se como uma solução pertinente. É uma ferramenta que se enquadra numa perspetiva de *Business Intelligence (BI)* e permite agrupar, processar, visualizar, analisar e partilhar dados. Na bibliografia, apresenta-se como um recurso preponderante em várias áreas e adaptável a múltiplos contextos (Kitchin, Maalsen, & McArdle, 2016) nomeadamente para apoio à gestão, sobretudo para monitorização financeira e de recursos humanos ou gestão de clientes, e

¹ Dashboard- corresponde à tradução “painel” - in <https://dictionary.cambridge.org/pt/>, por uma questão de facilidade e reconhecimento por parte dos leitores foi utilizado o termo em inglês.

outros que consideram a sua aplicabilidade na visualização de indicadores socioeconómicos, demográficos, de saúde e ambientais.

Em suma, a omnipresença dos *dashboards* (Sarikaya, Correll, Bartram, Tory, & Fisher, 2019) em múltiplos contextos evidencia as potencialidades que estas ferramentas possuem, destacando-se a facilidade, rapidez em dar respostas que são aspetos cruciais do *Business Intelligence* (GhalichKhani & Hakkak, 2016).

Para as organizações governamentais, a utilização de *dashboards*, tornou-se numa oportunidade, no sentido em que para além de permitir aceder visualmente a uma considerável quantidade de dados que se apresentam em informação de qualidade, atualizada e relevante para apoiar a tomada de decisão, é também uma forma de comunicação eficaz dos objetivos, das iniciativas e do desempenho da organização (Bugwandeem & Ungerer, 2019).

Este projeto pretende demonstrar a aplicação de um *dashboard* no contexto de uma proposta de monitorização dos objetivos de um plano municipal. Assim, ao permitir realizar o acompanhamento das ações específicas do Plano Diretor Municipal (PDM), representará uma mais-valia para a eficiência e eficácia da gestão autárquica. Simultaneamente, esta ferramenta, permitirá uma maior visibilidade e transparência assente na democratização do acesso à informação, favorecendo a avaliação do desempenho de uma organização pública (Kitchin & McArdle, 2017), e, reforçando o compromisso de envolvimento dos cidadãos na estratégia, planeamento e decisões tomadas.

1.2 Definição e motivação do problema

O objetivo primordial deste trabalho de projeto, consiste em implementar uma solução exequível num determinado contexto, o Município do Funchal, utilizando os recursos humanos e materiais disponíveis de forma a garantir a rentabilidade de todo o processo, e partindo de uma questão: “Como realizar a Monitorização dos objetivos estipulados no PDM do Funchal, permitindo ao poder de decisão ter informação e conhecimentos relevantes e atualizados sobre a concretização (ou não) das ações previstas inerentes aos respetivos objetivos?”

O PDM é um instrumento fundamental na gestão do território, mas também deverá sê-lo na comunicação com os cidadãos, no que diz respeito à visão estratégica adotada para o município. Este plano, apresenta ações que decorrem em prazos (ou horizontes de execução) que podem ir dos três aos quinze anos. Como qualquer outro plano, idealizado para execução a longo prazo, sofre alterações causadas por transformações sociais, demográficas, económicas e dinâmicas territoriais.

Assim, surge a necessidade de monitorizar de forma contínua, ao invés de intercalar, os objetivos definidos neste plano (Prada, 2008). A monitorização assume, neste contexto, um papel relevante na concretização de procedimentos de planeamento mais eficazes, dinâmicos e sustentáveis (Lopes, 2011).

A forma como a monitorização poderá ser realizada passa por um contributo do *Business Intelligence* e das soluções que o sustentam (neste caso concreto: o *dashboard*), fundamentais para a tomada de decisão e gestão que, por sua vez, conjugadas com ferramentas de análise e georreferenciação dos Sistemas de Informação Geográfica (Szewrański, Kazak, Sylla, & Świąder, 2017) vêm dar à solução apresentada neste projeto,

grandes potencialidades para extrair perspetivas inovadoras a partir da informação recolhida.

Destaca-se a pertinência dos dashboards geoespaciais (Jing, Du, Li, & Liu, 2019) assim designados pela importância que têm vindo a assumir na análise de dados geoespaciais e de padrões espaço-temporais, contribuem para uma valorização desta ferramenta num modelo de gestão urbana que poderá também envolver os cidadãos.

O resultado deste projeto pretende constituir um contributo para o incremento da qualidade do serviço público no âmbito de uma autarquia local, pois, em primeiro lugar assenta numa comunicação mais eficaz a nível interno proporcionada por uma gestão de dados e de informação coordenada. Em segundo lugar, porque pretende disponibilizar aos municípios o acompanhamento atualizado das estratégias, ações e decisões que são tomadas, através da disponibilização de um *dashboard*.

1.3 Descrição da organização e da área de estudo

Funchal é o município no qual se desenvolve este projeto. Serve 41,3% da população residente da Região Autónoma da Madeira, cerca de 106.721 habitantes (INE, 2011) numa área de 76 km². Subdivide-se em 10 freguesias e tem uma área urbana que ascende a 37% da área total do concelho com uma densidade de ocupação de aproximadamente 3.800 hab/km².

É um município que beneficia de um clima ameno - clima temperado mediterrâneo de cariz marítimo- com invernos amenos e chuvosos e verões relativamente quentes com alguns meses secos e cuja economia assenta fundamentalmente no setor do turismo e no comércio.

A exiguidade do espaço leva a que o ordenamento do território, neste concelho, assuma especial relevância. Apesar do município do Funchal

apresentar uma área de 76 km², na realidade, vários condicionalismos naturais e humanos se interpõem à ocupação do território. Desde as singularidades dos declives e vulnerabilidade aos riscos geomorfológicos que apresenta, à ocorrência de movimentos de vertente até uma evolução do sistema urbano que se caracteriza por uma grande pressão urbanística em relação a um único centro.

Está previsto um modelo de ordenamento que é consignado no PDM, nomeadamente no seu regulamento e planta de ordenamento, este assenta num modelo espacial para o concelho que, dando resposta ao legalmente exigido para um instrumento desta natureza, reflete a visão e os objetivos apresentados.

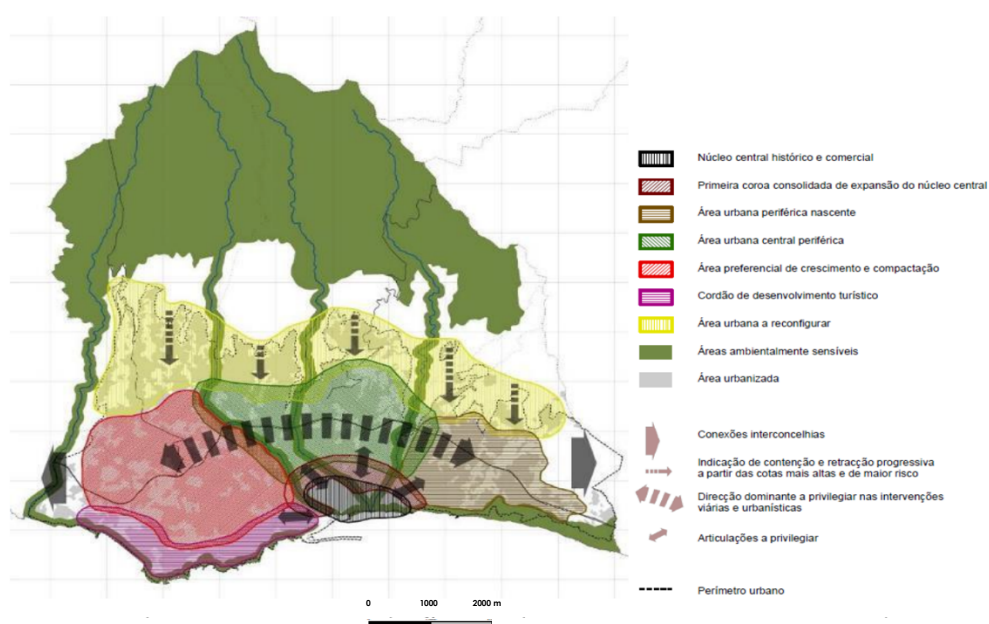


Figura 1- Esquema do Modelo de Ordenamento (Extraído de Volume II – Relatório de Fundamentação I Revisão PDM Funchal)

Relativamente à gestão do município do Funchal, verifica-se a preocupação em acompanhar os requisitos que definem uma cidade inteligente, à medida da realidade deste concelho. Estes requisitos estão definidos na revisão do PDM, que sublinha a necessidade de uma visão

global e integrada do concelho e, a constante aposta na “Cidade do Funchal enquanto cidade europeia, única, cosmopolita, segura, acolhedora, patrimonial, sustentável, inclusiva, competitiva, eficiente e qualificada” (Volume II – Relatório de Fundamentação I Versão Final março 2018, 2018 Revisão do PDM Funchal).

À semelhança de outros municípios, o Funchal produz um grande número de dados, contudo, estes dados encontram-se distribuídos pelos vários departamentos, divisões e unidades. Há um grande investimento nas tecnologias de informação, na formação dos recursos humanos e na obtenção de recursos materiais, para que essa informação seja coligida dentro de cada uma das áreas a que correspondem.

A concretização deste projeto depende em grande parte da utilização desses dados que se encontram armazenados em diferentes departamentos e cuja transformação em informação útil, propicie um acompanhamento do processo de concretização das ações do PDM.

1.4 Relevância

Os *dashboards* urbanos têm vindo a assumir um papel relevante, permitem compilar, visualizar dados e analisá-los de uma forma acessível, utilizando mapas interativos, gráficos e aplicações (McArdle & Kitchin, 2016). A componente visual é fundamental e o facto de se conseguir “de relance”² adquirir conhecimento, é imprescindível para que se salvaguarde um recurso tão valioso como o tempo.

Todas as organizações, mesmo as que compreendem a administração do estado, necessitam de agilidade na sua ação e segurança na tomada de

² “at a glance”(Few 2006)

decisões. A falta de informação acarreta custos desnecessários, leva à ocorrência de erros, à perda de oportunidades, globalmente, a informação deturpada afeta o processo de decisão (Marisa & Vaz De Almeida, n.d.)

Um sistema de BI permitirá à organização acumular, integrar e analisar grandes quantidades de dados para entender as suas oportunidades, pontos fortes e fracos. Oferecerá soluções de análise e projeções para reduzir o grau de incerteza na tomada de decisões (Ain, Vaia, DeLone, & Waheed, 2019). Nesta perspetiva permitirá a uma câmara municipal a melhoria das suas práticas e da sua gestão.

Atendendo ao anteriormente descrito e ao facto de que a gestão de um município pretende-se eficaz pois é importante que atinja os seus objetivos e, eficiente porque é necessário que o faça com maior rentabilidade possível, a solução encontrada obedeceu a algumas premissas: a necessidade de utilização de softwares ou aplicações de baixo (ou nenhum) custo ou existentes na organização, obtenção de dados atualizados e sem despesas relativamente à formação dos colaboradores na construção ou “abastecimento” da base de dados que terá a sua expressão visual no *dashboard*.

Apesar de algumas tentativas com *Microsoft Excel* e *Microsoft PowerBI*, e com algum tempo dedicado a testar outros softwares abertos e gratuitos para recolha, análise e visualização da informação, optou-se pela utilização de ferramentas disponibilizadas pelo *ArcGIS Online* (cuja licença é renovada anualmente, propriedade da CMF desde junho de 2016): *Survey 123*, *Webmap* e *ArcGIS Dashboard*³, da ESRI, por apresentarem as condições necessárias para o resultado final desejado, sem necessidade de programação e com a disponibilização de um interface muito intuitivo para os

³ Até 2019 com a denominação de: *Operations Dashboard*

colaboradores na introdução de dados, assim como, para os utilizadores finais.

Finalmente, procurou-se alguma inspiração no modelo (ou filosofia) japonês de gestão da qualidade: Kaizen⁴, que procura a beneficiação contínua dos processos produtivos, no interior de uma organização com a introdução permanente de pequenas melhorias, originando proveitos sem grandes custos.

Ao aplicar este modelo *top-down* em que as sugestões de melhoria partem dos decisores, foi respeitado o princípio em que qualquer sugestão, que implique mudança de comportamentos ou alteração de rotinas (como a criação de uma nova solução: dashboard), apenas terá sucesso se houver o envolvimento e colaboração de todos os membros da organização (Vilarinho, Lopes, & Sousa, 2018).

1.5 Objetivos

O problema colocado que decorre da falta de informação disponibilizada e acessível sobre o decorrer das ações propostas no PDM, surge no âmbito da recente revisão deste Instrumento de Gestão Territorial, que culminou em 2018. Este foi o ponto de partida para o presente trabalho de projeto. A investigação para obter uma solução ficou a cargo da Divisão de Estudos e Estratégia e posteriormente para a Divisão de Informação Geográfica da CMF, devido a uma mudança na orgânica. Procuravam-se soluções que permitissem aceder ao conhecimento atualizado sobre o desempenho real e a desempenho desejável no que à concretização dos objetivos do PDM diz respeito.

⁴ <https://knoow.net/cienceconempr/gestao/kaizen/>

Trata-se de permitir um acompanhamento regular das ações do PDM, ou seja, da sua monitorização, que é obrigatória. A monitorização e avaliação dos planos de acordo com LBSOTU (Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solo) e o RJIGT (Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão do Território), é de facto prevista e requerida, não fugindo à regra o Plano Diretor Municipal (PDM) que por ser um plano de aplicação a nível de um concelho irá refletir a realidade do ordenamento do território a um nível local (art.º 84º, nº 2, Decreto Lei 46/2009). Este plano define o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município e serve como referência para a elaboração dos demais planos municipais (Magalhães, 2017).

Destaca-se a importância de não só agilizar o processo de monitorização do PDM de forma intercalar e já contemplado na legislação, (artigo 187º do DL n.º 80/20154, de 14 de maio do RJIGT), mas promover uma monitorização contínua que permita ao poder de decisão aceder a informação pertinente, atualizada e disponível num *dashboard* online, de forma a facilitar a sua intervenção atempada e esclarecida.

O PDM não pode, à semelhança de outros planos, ser visto como um documento finalizado, até porque os horizontes de execução são amplos e o grau de incerteza no processo de planeamento é muito elevado.

A monitorização é fundamental, ao ser realizada, valoriza os resultados intermédios e o empenho em concretizar os objetivos definidos no PDM. A verdadeira avaliação *on-going* ou contínua tem em vista o acompanhamento do plano, de modo a servir de justificação para decisões de alteração ou revisão e apoio à decisão (Lopes, 2011).

Consequentemente entende-se como objetivos específicos, deste trabalho de projeto:

- Realizar a recolha de dados que se encontram dispersos pelos diferentes departamentos da câmara municipal do Funchal, e agregá-los segundo critérios uniformes e consistentes.
- Utilizar um *dashboard* interativo e de fácil acessibilidade que seja “abastecido” pelos diferentes departamentos da Câmara Municipal responsáveis pela realização das ações indicadas, considerando que esta deverá ser uma tarefa facilitada e rápida tanto na introdução dos dados como na respetiva análise.
- Identificar os indicadores-chave necessários para monitorizar a execução das ações/objetivos do PDM, num *dashboard*.
- Analisar dados e definir alertas, permitindo avaliar efeitos e impactes na realização de ações, e atempadamente evitar situações que coloquem em causa os objetivos gerais definidos no PDM;
- Identificar potencialidades desta ferramenta e interface no apoio à decisão e na participação dos munícipes (validação de um protótipo).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Pretende-se neste capítulo apresentar a investigação que permitiu consolidar conhecimentos que serviram de base para o desenvolvimento deste trabalho de projeto, mas simultaneamente dar a noção do estado da arte da monitorização que é realizada recorrendo à utilização de *dashboards* em organizações públicas.

2.1 Dashboards

Ao longo da literatura, foi possível encontrar algumas definições de *dashboard*, contudo Stephen Few (Few, 2006b) consegue numa frase incluir aspetos fulcrais que realçam as mais-valias desta ferramenta: “Um *dashboard* é uma representação visual da informação mais importante, necessária para atingir um ou mais objetivos, consolidada e organizada num único ecrã, para que a informação possa ser monitorizada de forma imediata⁵.”

Neste sentido, o *dashboard* é um novo artefato que é introduzido num contexto em que se dá especial relevância à visualização para obtenção da informação e conhecimento, visualização essa que se pretende rápida e de fácil interpretação, sem o requisito de capacidades analíticas especiais, adequadas ao grupo-alvo a que se destinam.

⁵ “A *dashboard* is a visual display of the most important information needed to achieve one or more objectives, consolidated and arranged on a single screen so the information can be monitored at a glance (Few, 2006c).”

2.1.1 Tipos de dashboard

Destacam-se três tipos de *dashboard* que permitem monitorizar o desempenho de uma organização atendendo à sua finalidade como apoio à decisão, designadamente: estratégicos, analíticos e operacionais (Pappas & Whitman, 2011; Sarikaya et al., 2019):

- *Dashboards* operacionais permitem um acompanhamento em tempo real, a gestão e o controle de atividades específicas e processos utilizando dados detalhados.

- *Dashboards* analíticos permitem uma análise comparativa entre o desempenho real e o desempenho desejado, permitindo uma visualização dos dados com diferentes níveis de detalhe.

- *Dashboards* estratégicos, permitem monitorizar a evolução geral dos objetivos estratégicos propostos e, mediante a evolução, controlar os objetivos pretendidos ou criar novos objetivos.

Apesar de alguns *dashboards* poderem ser facilmente identificados como pertencentes a um destes tipos, dificilmente se consegue estabelecer este seccionamento em *dashboards* urbanos, pois estas categorias não são exclusivas (Sarikaya et al., 2019). Por apresentarem uma visão mais geral apresentam indicadores que agregam as três valências e podem também ser dirigidos para um público mais amplo, como os municípios.

2.1.2 Critérios para a construção de um dashboard

Como elemento que comunica para um público-alvo vasto, é essencial que se tenham cuidados especiais na construção de um painel de controlo, para que essa comunicação seja clara, privilegiando uma apresentação limpa, elegante, equilibrada e esteticamente agradável (Few, 2006c). Denota-se,

pela literatura que muitos outros critérios são fundamentais ter em conta para que se tenha sucesso na construção de um *dashboard*.

Muitos autores apresentam nos seus artigos, guiões que se assemelham a manuais de aplicação (Gunapati, 2011) para a construção de *dashboards*, outros sublinham as “armadilhas” mais frequentes na conceção destas ferramentas e/ou os erros mais comuns (Few, 2006a). É também recorrente encontrar na literatura, casos de sucesso na implementação de *dashboards* (Marras, Manca, Boratto, Fenu, & Laniado, 2018) (Kitchin et al., 2016) e até mesmo artigos com análises comparativas de vários *dashboards* que pretendem indicar a melhor prática a ser seguida.

No estudo realizado por Keshika Bugwandeem e Marius Ungerer (Bugwandeem & Ungerer, 2019) relativamente aos requisitos a ter em conta na construção de um *dashboard* foram compilados vários critérios referidos por vários autores e adicionados outros pelos referidos investigadores, que resultam num esquema da Figura 2 que foi adaptado do documento original.

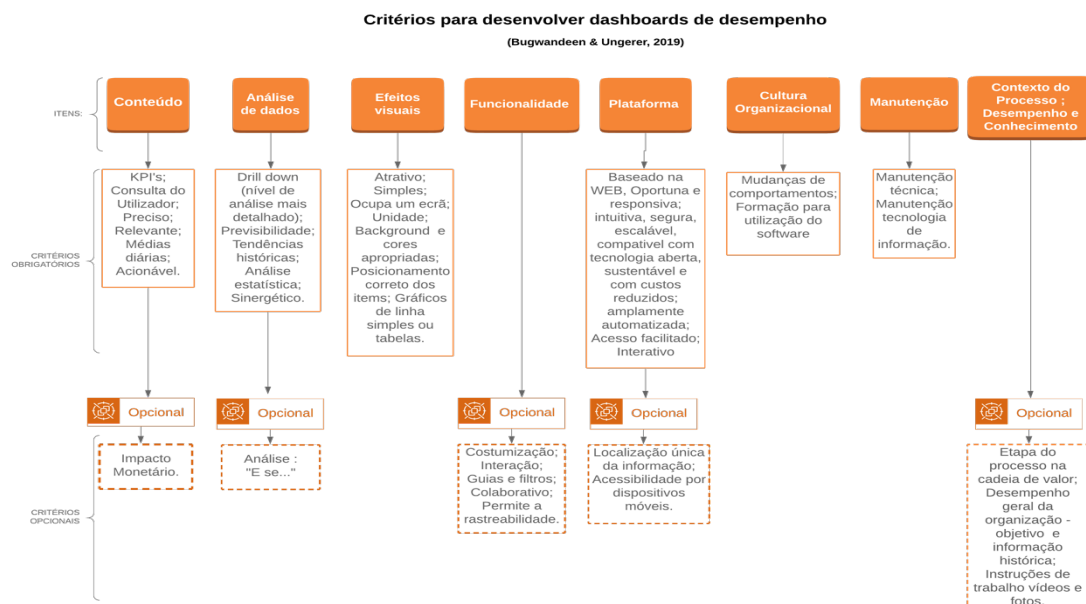


Figura 2 - Critérios consolidados para o desenvolvimento de dashboards de desempenho

Facilmente se poderá perceber, pela análise da Figura 2 que a construção e implementação de um *dashboard*, não é uma tarefa fácil, nem deverá ser realizada de forma precipitada.

Relativamente ao conteúdo, é considerado aconselhável que o *dashboard* aposte em Indicadores-chave de desempenho (KPI's) que estejam alinhados com os objetivos estratégicos delineados. A consulta do utilizador deverá ser facilitada, proporcionando informações precisas, relevantes, acionáveis e que possam ser adquiridas no “tempo certo” e que permitam apoiar o poder de decisão. O impacto financeiro é considerado um requisito acessório na aquisição do conteúdo.

A análise de dados, que poderá assentar numa análise de dados georreferenciados, em relação ao espaço, análise estatística ou até mesmo uma análise da evolução histórica, deverá ser incluída nos *dashboards*, assim como, a análise preditiva. Contudo, a disponibilização desta informação deverá ser feita mediante o grupo-alvo a que se destina a sua utilização.

Salienta-se ainda a sinergia da informação apresentada, no sentido de estar relacionada e de, em conjunto, poder apresentar um melhor resultado pretendido. Poderá opcionalmente ter uma análise do tipo “E se...” que permitirá questionar a base de dados para antever determinada situação.

Os efeitos visuais pretendem-se atrativos, simples, devem ocupar apenas o tamanho de um ecrã, mostrar unidade e coerência na forma e nas cores. O posicionamento dos itens deverá ser cuidado atendendo à forma como o sentido da leitura é feita. Poderão ser usados guias e filtros que permitam ao utilizador ter uma maior gestão da informação. Os gráficos e tabelas utilizados deverão ser escolhido de forma criteriosa e a simplicidade na apresentação.

A plataforma na qual será construído o *dashboard* deverá apresentar um custo-benefício favorável, deverá ser sustentável para a organização, mas acima de tudo deverá corresponder às exigências necessárias: intuitiva, segura e que disponibilize informação correta mediante a frequência que é requerida. A plataforma poderá estar alojada numa localização única, por exemplo num Portal da organização, e poderá opcionalmente ser acedida através de dispositivos móveis.

A capacidade de aceder aos *dashboards* via móvel é uma mais-valia, contudo é dada maior relevância à sua adaptabilidade e atualização sempre que necessário, devem por isso, também, ser monitorizados no seu desempenho e na concretização dos seus objetivos, para que sejam sempre utilizados pelos grupos de interesse e não esquecidos. É por isso necessário considerar uma manutenção técnica e tecnologias de informação.

Relativamente à Cultura Organizacional, são identificados dois requisitos essenciais, a mudança de comportamentos dentro da organização, mas também o investimento na formação dos técnicos da organização e assim, colaborem/cooperem tanto na construção como na aplicação do *dashboard* ao contexto organizacional.

A Funcionalidade é o item que identifica como opcionais os seguintes critérios que um *dashboard* deverá ter: permitir que a visualização da informação do *dashboard* seja alterada pelo utilizador (customização), a interatividade, a rastreabilidade. Isto porque poderão trazer maior “ruído” à análise e visualização da informação e obrigar a uma mudança de atitudes que não se coaduna com a atuação de uma organização.

Finalmente, o contexto do processo que deverá ser equacionado tendo em conta o grau de maturidade de uma organização, tendo em conta que a utilização do *dashboard* onde serão expostas as fases em que se

encontram os objetivos pretendidos, assim como, o desempenho técnico e de gestão das ações necessárias à concretização dos mesmos.

2.1.3 Casos de aplicação de *dashboards* na monitorização

A monitorização através de um *dashboard*, já é um procedimento que tem vindo a ser realizado em muitas cidades, começou por ser aplicado individualmente em cada território. Apenas em 2014, com a publicação da norma ISO 37120/2014⁶, surge uma referência para a utilização de indicadores na monitorização do desempenho de uma cidade.

Com esta uniformização de critérios a monitorização ganha mais relevância pois apoia a perspetiva estratégica de desenvolvimento sustentável das cidades permitindo: medir a gestão do desempenho dos serviços urbanos e da qualidade de vida ao longo do tempo; permitir uma aprendizagem conjunta e inevitável comparação entre as medidas de desempenho assim como permitiu o partilhar das melhores práticas (Jing et al., 2019).

Destacam-se 17 indicadores estruturados em temas de acordo com os diferentes setores e serviços:

-Economia	- Transportes	- Alojamento	- Águas residuais
- Educação	- Governança	- Resíduos sólidos	- Saúde
- Energia	- Planeamento urbano	- Água e saneamento	
- Ambiente	- Recreação	- Resposta a incêndios e a emergências	
- Finanças	- Segurança	-Telecomunicações e inovação	

⁶ http://oxy.social/wp-content/uploads/2020/06/ISO_37120_2014_en__3_.pdf

Surgem, assim, os *dashboards* como *Dublin Dashbord*⁷, *Cascais Data*⁸, *BarcelonaNow*⁹ e muitos outros, que dão especial relevo aos dados cuja origem é maioritariamente externa à organização que os publica. Agregam informações de origens distintas e conseguem em tempo real comunicá-las. Temas como a demografia, a criminalidade, o trânsito, o desemprego, o ambiente (mapa do ruído, qualidade do ar), a saúde, cujos dados obtidos de fontes externas e fidedignas são inseridos de forma automatizada, e alguns deles com origem em sensores.

A quantidade de dados apresentada leva a que estes *dashboards*, na verdade sejam aplicações web que combinam vários painéis de visualização num Portal ou Hub. Destaca-se o recente sistema realizado na Câmara Municipal de Porto de Mós (concluído em março de 2020) com a denominação de Sistema de Monitorização do Ordenamento do Território (SMOT)¹⁰ que se encontra mais próximo à ideia subjacente a este projeto.

A monitorização que se pretende neste trabalho de projeto, não tem a abrangência anteriormente referida, pois, de acordo com as necessidades identificadas aquando da apresentação do projeto aos principais interessados, a importância deveria ser dada aos indicadores internos de execução dos objetivos do PDM e a torná-los acessíveis a todos. Surgindo assim, a solução - *dashboard* geoespacial - com indicadores de desempenho chave (*Key performance Indicators*) escolhidos pelos seus principais utilizadores.

⁷ <https://www.dublindashboard.ie/pages/index>

⁸ <https://data.cascais.pt/>

⁹ <https://tools.decodeproject.eu/bcnnow/>

¹⁰ <https://territorio.municipio-portodemos.pt/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=cfaf7f2eb83548079e1d3e51e055a732>

2.1.4 Os indicadores-chave de desempenho (KPI's)

Como em todos os *dashboards*, os indicadores apresentados devem manter os utilizadores finais informados do estado do projeto, estes últimos devem estar confiantes que os indicadores corretos estão a ser utilizados e que a visualização do *dashboard* representa uma clara e verdadeira representação da realidade, mas obviamente generalizada. Assim, os indicadores chave de desempenho (KPI), devem obedecer a alguns critérios (Kerzner, 2012):

- Preditivo: é capaz de prever as tendências.
- Quantificável: pode ser expresso quantitativamente.
- Promotor da Ação: aciona alterações que podem ser necessárias para a ação corretiva.
- Relevante: está diretamente relacionado ao sucesso ou fracasso do projeto.
- Automatizado: os relatórios minimizam a probabilidade de erro humano.
- Em número reduzido: apenas os indicadores necessários.

Efetivamente estes dados não mudam a cada minuto, o que não significa que a sua contínua monitorização seja desnecessária. Ou seja, será sempre possível aos utilizadores finais do *dashboard* obter a qualquer momento informação atualizada em tempo útil, contudo, não poderão esperar que sejam mudanças em tempo real. Segundo (Eckerson, 2011) esta situação acontece com muitas organizações, os dados não são alterados nem adicionados constantemente, levando a que proponha o uso do termo “tempo real” por “tempo certo” pois permitirá que o sistema seja capaz de

entregar a informação certa, às pessoas certas e no tempo certo, facilitando a tomada de decisões (Bugwandeen & Ungerer, 2019).

O objetivo final dos *dashboards* não é fornecer mais informações, mas fornecer as informações corretas para a pessoa certa no momento certo, usando o software apropriado sem gastos excessivos (Kerzner, 2012).

Este desafio compreende a escolha de indicadores que reúnem características, nas quais se incluem: representarem uma necessidade ou intenção; disponibilizarem informação útil que deverá estar focada num objetivo; poderem ser medidos com uma precisão razoável, refletirem o verdadeiro estado do projeto e apoiarem uma gestão proactiva.

Segundo Kerzner (Kerzner, 2012) os indicadores podem ser subdivididos em indicadores de resultado (que nos dão a informação sobre o que foi realizado) e indicadores de desempenho, que permitem uma avaliação do desempenho de um plano permitindo detetar problemas com alguma antecipação.

Os aspetos visuais e funcionais de um *dashboard* geralmente refletem o público-alvo a que se destinam, pode ser um painel público, social, organizacional ou individual, é preciso ter em atenção o nível de literacia necessário para conceber a informação que é disponibilizada (Sarıkaya et al., 2019). A complexidade na forma de apresentação da informação será uma limitação na sua compreensão.

Como ferramenta de comunicação, o design do *dashboard* é sem dúvida importante na sua elaboração. Se a informação não for transmitida da melhor forma, todo o trabalho anterior será desvalorizado. Deste modo destacam-se as situações a evitar (Few 2006a):

1. Desrespeitar o limite de um ecrã;
2. Dar um contexto inadequado aos dados;

3. Utilizar demasiado detalhe ou pormenorização;
4. Apresentar indicadores de forma indireta;
5. Utilizar uma forma desadequada para disponibilizar o *dashboard*;
6. Introduzir variedade de dados sem sentido;
7. Utilizar um design demasiado simples;
8. Codificar dados quantitativos de forma imprecisa;
9. Má organização dos dados;
10. Destacar ineficazmente as informações mais importantes;
11. Preencher o ecrã com informação e imagens sem utilidade;
12. Utilizar demasiadas cores (ou) não as utilizar de todo;
13. Conceber uma exibição visual pouco atrativa.

Os *dashboards* podem ser desenhados para muitos fins, dependendo do tema que projetam e do contexto e frequência de utilização, defendem que o fator que se relaciona mais diretamente com o design de um *dashboard* é a sua função, seja ela estratégica, tática ou operacional. Sendo necessário ter em conta três etapas (Bharosa, Janssen, Meijer, & Brave, 2010):

- 1) Identificação de objetivos;
- 2) Estabelecimento de uma base de conhecimento/capacidade de cada utilizador;
- 3) Seleção do conteúdo do *dashboard* (estratégico, tático ou operacional) alinhado com os objetivos identificados.

2.2 Obstáculos à adoção de um sistema de Business Intelligence

A adoção de um sistema de *BI* apresenta, segundo alguns autores, outro desafio - o baixo nível de aceitação dos utilizadores e a resistência à utilização deste sistema (Skorka, 2017).

O medo de perder o controle sobre as informações, as mudanças de responsabilidade, a alteração de rotinas e a exigência de capacidades adicionais para a realização de novas tarefas são para a implementação de um sistema, com estas características, os principais entraves (GhalichKhani & Hakkak, 2016).

Ao incluir os representantes dos departamentos e divisões responsáveis pelas ações do PDM nas decisões relativas aos critérios de uniformização eficaz dos dados, foi possível transmitir que todos são parte importante da equipa do desenvolvimento da solução, reduzindo o risco de rejeição.

2.3 A Validação

A validação do protótipo do *dashboard* foi baseada em dois modelos teóricos que explicam a aceitação (Fishbein & Ajzen, 1993) e o sucesso da tecnologia (DeLone & McLean, 1992) que permitiram obter um fio condutor na construção das questões para inquéritos e entrevistas realizados.

No primeiro modelo, anteriormente referido, considera-se que a falta de aceitação do utilizador é um obstáculo ao sucesso dos sistemas de informação, é considerado um modelo que aborda as causas associadas à aceitação ou rejeição da tecnologia de informação e, como a sua aceitação é influenciada pelas características do sistema/local de trabalho. Neste modelo são identificadas as variáveis motivacionais: 1) atitude em relação à utilização; 2) perceção da usabilidade; 3) perceção em relação à facilidade de utilização.

No que concerne ao segundo modelo que procura medir o sucesso dos sistemas de informação, são descritas seis categorias: 1) a qualidade do sistema; 2) a qualidade da informação; 3) utilização; 4) satisfação face à utilização; 5) o impacto individual e o 6) impacto organizacional. Foi assim possível identificar os critérios de validação necessários:

2.3.1 Critérios usados para a validação do protótipo do dashboard

O protótipo do dashboard foi validado tendo em conta os seguintes critérios:

a) **Design** - O sucesso de um *dashboard* depende, tal como se verifica do produto obtido do seu design, que tem obrigatoriamente de resultar numa visualização clara e imediata. Foi fundamental aceder a variadas fontes de informação que pudessem esclarecer os princípios de design e as práticas na construção de um *dashboard* de sucesso, mas mais importante, é perceber se estes seriam ajustados a forma de ver e de pensar dos utilizadores finais, segundo defende (Few, 2006b).

b) **Usabilidade** - Existem seis fatores que conjugados conferem usabilidade a um *dashboard* (Few, 2006b): (1) deve ser agradável ao utilizador, (2) deve promover a simplicidade na comunicação e exposição da informação; (3) deve ser fácil de usar, recorrendo a meios conhecidos pelo utilizador, (4) garantindo a consistência dos mesmos, exceto quando se pretende destacar certa informação; (5) deve fornecer informação necessária para detetar fenómenos fora da norma, auxiliando a tarefa do utilizador; e (6) o desenho deve ser mostrado aos utilizadores para ser aceite e validado

A usabilidade de um *dashboard* é algo que se pode “medir” através de perceção do que foi implementado, se vem ou não trazer mais valias aos

utilizadores. Alia o desempenho com a funcionalidade e qualidade da informação apresentada. Os utilizadores não querem ser surpreendidos pelo design, mas pela forma como podem rapidamente retirar informação necessária para a concretização das suas funções e tomada de decisões. O *dashboard* deverá funcionar como um cockpit de um carro ou avião, deverá ser consistente e permitir ao utilizador final obter a informação certa no momento certo (Kerzner, 2013).

c) **Utilidade** - Os dados que apresenta devem ser acessíveis, facilmente entendidos, com significado e que permitam facilitar a sua utilização para o fim a que se propõe o *dashboard* (Kitchin & McArdle, 2017). A utilidade poderá ser percecionada, numa fase posterior, pelo número de vezes em que o dashboard é utilizado, se realmente se adequa, facilita e vem de encontro às expetativas de cada utilizador.

d) **Conteúdo** – usar dados num *dashboard*, só para serem visualizados em gráficos, sem contexto ou interligação é uma abordagem deficiente (Skorka, 2017). O conteúdo é um critério que prevalece em relação aos anteriores, porque deverá ir de encontro aos objetivos de quem consulta o dashboard, mas também deverá ter em conta os seus conhecimentos sobre o tema que é apresentado.

Para realizar a validação, segundo os critérios acima descritos, optou-se pela realização de inquéritos foram dirigidos a um público mais diversificado – potencial utilizador deste *dashboard*, assim, paralelamente os requisitos de proteção de dados foram considerados na elaboração destes instrumentos de recolha de informação. O Regulamento (EU) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril de 2016 ¹¹relativo à

¹¹ <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/3e485e15-11bd-11e6-ba9a-01aa75ed71a1/language-pt/format-PDFA1A>

proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados e à livre circulação desses dados. Considera que os dados pessoais são informações que podem identificar direta ou indiretamente uma pessoa singular com referência a um indicador e, os indicadores indiretos devem ter o mesmo nível de proteção do que os indicadores diretos.

A investigação científica é considerada uma das áreas a que se deve dar especial atenção na recolha de dados pessoais, sendo necessário evitar perigos como o facto de as pessoas singulares poderem ser associadas a identificadores por via eletrónica, estes identificadores (p.e. IP ou cookie) que podem deixar vestígios, especialmente quando combinados com identificadores únicos e outras informações recebidas pelos servidores (artº30).

Portugal, tal como os restantes estados-membros, assegurou a execução deste regulamento na legislação nacional decretando a Lei 58/2019 de 8 de agosto,¹² na qual identifica procedimentos necessários a ter em conta na gestão dos dados pessoais ou dados sensíveis. Estes dados são informações relativas a uma pessoa identificada ou identificável (de forma direta ou indireta). Deste modo foi retirado o elemento identificador – género, por não ter relevância no estudo em questão. Em relação às questões como: há quantos anos vive no concelho, idade e grau de escolaridade, optou-se por realizar intervalos de resposta abrangentes de forma a garantir a impossibilidade de identificação dos inquiridos, e assegurar aos intervenientes a proteção dos seus dados.

¹² <https://dre.pt/application/conteudo/123815982>

3. DADOS E MÉTODOS

A informação alvo, sobre a qual se realizou esta monitorização é vasta, e deverá ir sendo obtida durante os quinze anos para os quais está programada. O ponto de partida incluiu não só os objetivos do PDM que são cinco, como as medidas estipuladas para os atingir, num total de dezassete e, por sua vez subdivididas em ações que perfazem um total de cento e vinte e oito. As ações esquematizadas na Figura 3, comunicam a forma de atuação no território, com algumas exceções apresentam ambiguidade em relação à localização e ao procedimento em si (*Volume IV – Programa de Execução e Plano de Financiamento Versão Final março 2018, 2018*).

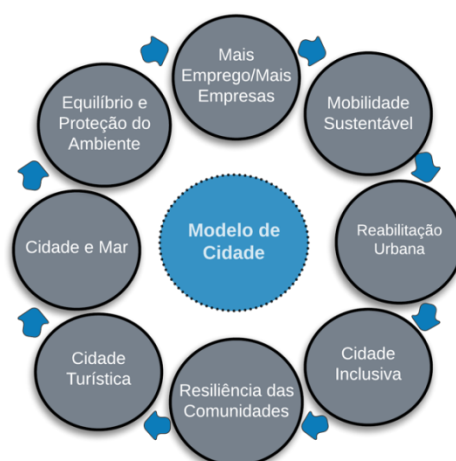


Figura 3 - Esquema das ações para o modelo de cidade (*Volume IV- Programa de Execução e Plano de Financiamento*)

O protótipo do *dashboard* espelhou um trabalho de “bastidores” algo complexo, que se baseou na recolha de dados necessários, no planeamento necessário para articular as várias fontes de dados e no fixar de critérios uniformizados para agregar dados quantitativos e qualitativos, de forma a conseguir “medir” a execução das diferentes ações similarmente.

3.1 Metodologia geral

A metodologia que foi utilizada para responder à questão inicial deste trabalho de projeto, é composta por cinco etapas, baseou-se na metodologia de Hevner & Chatterje, (Hevner & Chatterje, 2004), apresentadas no seguinte diagrama (Figura 4):

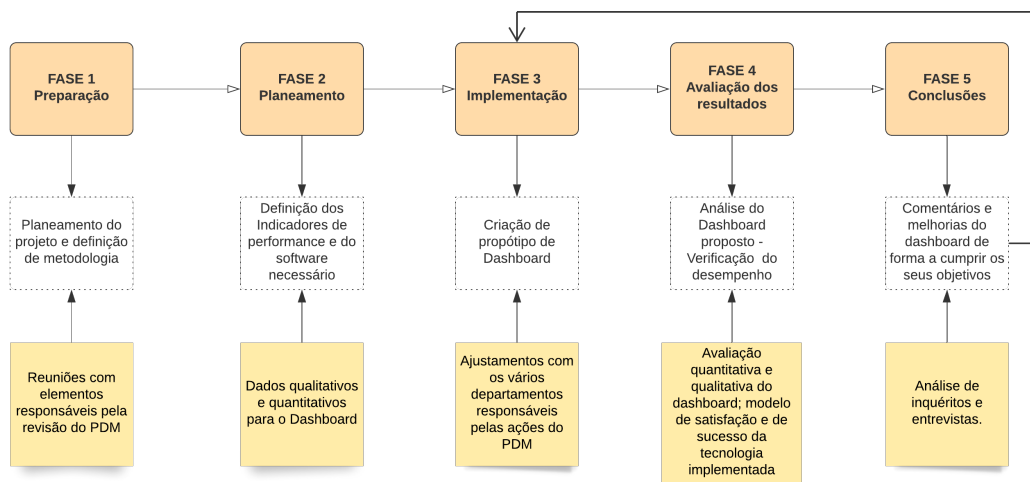


Figura 4 - Fases do trabalho de projeto - baseado na metodologia de Design Science Research in IS (Hevner & Chatterje, 2004)

3.1.1 Fase 1 – Preparação

Na Fase 1 o problema identificado foi definido de forma específica e procurou-se justificar a importância da sua resolução, que só foi possível com o conhecimento do funcionamento interno das estruturas que compõe a Câmara Municipal. Desta forma foi de extrema importância o conhecimento que os responsáveis pela revisão do PDMF (terminado em 2018) tinham ainda presente e que partilharam nas reuniões preliminares.

Por ser uma abordagem centrada num problema, foi essencial converter o problema concetualmente, fragmentando-o para que se pudesse captar a sua complexidade e perceber em que ambiente este projeto se

desenvolveria, foram levantadas questões, identificados obstáculos e oportunidades (Tabela I).

Fase 1 - Preparação		
Questões	Obstáculos	Oportunidades
Onde se encontra a informação sobre a concretização dos objetivos e ações do PDM?	Alguma informação que se encontra nos PPI e PAA, não utilizando a mesma designação do PDM.	Melhorar o nível de comunicação interno.
Quem tem acesso a essa informação?	Acesso exclusivo aos departamentos e divisões responsáveis pela execução das ações, e ao poder de decisão.	Disponibilizar a informação a todos os colaboradores.
Qual a melhor fonte para recolha de dados?	Departamentos e divisões responsáveis pelas ações ou pelas fases de execução das ações.	A informação poderá estar acessível e atualizada por fonte fidedigna.
Como são acompanhadas as ações do PDM atualmente?	Através de reuniões presenciais, e do acompanhamento da gestão financeira dos projetos financiados, sem clara relação aos objetivos do PDM	Promover a visibilidade e a transparência da "missão" do município.
Que dados / indicadores / informação cada stakeholder necessita?	Cada stakeholder terá um conjunto de indicadores preferencial, que deverão ser disponibilizados de acordo com as suas competências e responsabilidades.	Permitir uma análise generalizada e atualizada, contudo facilitando, vários níveis de acesso a informação mais detalhada.
Que recursos materiais e humanos são necessários para concretizar a monitorização proposta?	Acautelar gastos quer em aquisição de software como na formação dos recursos humanos.	Promover uma cultura organizacional que fomenta a prática de normas e valores que permitam melhorar comportamentos e competências de trabalho.

Tabela I - Identificação de problemas e oportunidades na monitorização do PDM através de um dashboard

Relativamente aos problemas/obstáculos, destacou-se a inexistência de uma base de dados para o registo do acompanhamento das ações do PDM, e de um suporte automático para recolha de dados comum entre os vários departamentos e divisões.

Vislumbraram-se oportunidades como a melhoria da comunicação interna da organização, a tomada de decisão sustentada em factos e a participação dos munícipes. Assim, ao serem disponibilizadas e

esquematizadas estas informações abriram-se novas perspetivas que provavelmente não seriam equacionadas à partida.

3.1.2 Fase 2 – Planeamento

Na Fase 2 foram identificados indicadores quantitativos e qualitativos considerados relevantes na resolução do problema.

No documento Revisão do PDMF anexo 4 e 5 do Programa de execução e Plano de Financiamento¹³, é possível encontrar indicadores de execução e indicadores de resultado, contudo os indicadores de execução têm em conta apenas os horizontes de execução (curto, médio, longo e curto a longo prazo).

Além dos limites temporais (ou horizontes temporais) e dos limites financeiros por ação, foi necessário criar outros indicadores que pudessem aferir o desenrolar de cada ação. Para tal, foi proposta a identificação de fases de execução para cada ação que demonstrassem a percentagem de execução destas, constituindo-se assim, os *triggers* ou *acionadores* (*gatilhos*) essenciais deste *dashboard*.

Simultaneamente foram consideradas as necessidades das partes interessadas, através da definição das questões que se pretendiam respondidas pela visualização e análise do *dashboard*.

Esta etapa do trabalho foi essencial na definição das questões a realizar no formulário (Survey123) para obtenção de dados, mas também na definição dos *widgets* (elementos de interação) e da forma de representação visual a considerar na apresentação final do *dashboard*. As questões foram:

¹³ <http://revisaopdm.cm-funchal.pt/index.php/pdm-em-vigor-2018>

- Quais são os objetivos do PDM?
- Quais as ações inseridas em cada objetivo?
- Onde se localizam as ações que concretizam os objetivos do PDM?
- Qual o estado atual das ações no terreno?
- Quantas ações já foram concretizadas no total das ações descritas no PDM?
- Em que unidades operativas de planeamento e gestão (UOPG) se localizam?
- Quantas e quais as ações que já foram realizadas por objetivo?
- Qual é a fonte de financiamento das várias ações?
- Em que posição nos encontramos relativamente ao orçamento previsto (face ao real)?
- Qual o Departamento/Divisão com maior nº de ações sobre a sua alçada?
- Qual a percentagem de ações por fase de execução?
- Quantas ações existem por horizonte temporal e quantas se encontram concretizadas ou por concretizar?

Posteriormente à escolha dos indicadores mais relevantes teve de ser feito um estudo prévio dos dados, para facilitar a recolha e a análise privilegiando a uniformização de critérios no sentido em que todos os colaboradores se identificassem com a terminologia escolhida. Deste modo, o facto de as ações previstas no PDM serem tipificadas como:

- Obras (incluindo estudos ou projetos);
- Consultoria, aquisição de equipamento técnico, estudos e projetos;
- Divulgação;
- Programas transversais – internos;

- Estudos Projetos e Planos.

serviu de base para a uniformização das fases de execução (Tabela III) e, dentro de cada um dos tipos de ação foram estipuladas as fases de execução com o objetivo de facilitar a sua monitorização.

Propôs-se a criação de seis fases e cada uma delas representa uma percentagem de execução da ação que equivale a uma série de atributos que serão armazenados e posteriormente selecionados e analisados para serem transformados em informação e conhecimento.

Este indicador (Fases de Execução) transforma-se em quantificável, ao ficar expresso em percentagem e logo apropriado para uma análise mais eficaz. Foi do resultado de reuniões com responsáveis por departamentos e divisões que forneceram a indicação clara sobre qual o estado em que cada tipo de ação se adequava à respetiva fase de execução.

Apesar da terminologia das fases que foi solicitada e da diversidade de operações que estão incorporadas nas mesmas, foi possível estipular os pontos comuns, identificando em que fase da realização da ação se encontravam com a indicação da percentagem. Assim obteve-se a seguinte uniformização (Tabela II):

Fases de execução da Ação em %	Projeto de Plano	Obra	Programa/Ações com várias intervenções	Restantes Ações
Fase 0 – 0%	Não foram iniciados quaisquer trabalhos para implementação da Ação.			
Fase 1 – 20%	Definição de Termos de Referência.	Adjudicação do concurso.	Estudo/Planeamento/Financiamento	Estudo
Fase 2 – 40%	Deliberação de Elaboração e Participação Preventiva	Entrega Final do projeto contratado.	Intervenções (até 30 por cento da ação)	Planeamento da Ação
Fase 3 – 60%	Elaboração da Versão Base.	Adjudicação da Obra em fase de concurso.	Intervenções (de 30 a 60 por cento da ação)	Financiamento /Adjudicação
Fase 4 – 80%	Discussão Pública.	Início da execução da Obra.	Intervenções (de 60 a 90 por cento da ação)	Implementação da Ação
Fase 5 – 100%	Elaboração da Versão Final e Aprovação.	Entrega Final da Obra.	Finalização da Ação	Concluída
Suspensão – 0%	Suspensão do Projeto para efeitos de integração na medida inicialmente proposta.			

Tabela II - Uniformização das Fases de Execução de uma Ação

Foi proposta a introdução de ações em fase 0 (zero), que ainda não tiveram início ou que tenham sido suspensas, ambas com 0% de execução, para que se possa identificar (na sua descrição individual) os entraves que estão relacionados com a sua situação.

Nesta fase de escolha dos indicadores de monitorização a principal preocupação foi a de refletir o cumprimento dos objetivos e metas do plano. Procurou-se uma definição clara dos objetivos a prosseguir com o método avaliativo, tendo em conta que os indicadores devem ser simples de entender por parte dos decisores (e outros possíveis utilizadores) e devem permitir retratar a realidade em estudo, bem como refletir as preocupações existentes sobre a mesma realidade (Portugal, 2002).

Ainda na fase 2 - Planeamento foi realizado um levantamento de software existente que permitisse realizar um *dashboard* que integrasse as funcionalidades pretendidas: uma arquitetura do sistema que fosse acessível e consistente; que proporcionasse uma atualização automatizada dos indicadores de desempenho e simultaneamente fosse acessível em vários contextos (mobile e PC).

As aplicações escolhidas: ArcGIS Dashboards (denominado Operations Dashboard até 2019) e Survey 123 permitiam, no contexto da Câmara Municipal do Funchal a concretização do objetivo principal, sem custos adicionais, quer materiais quer em recursos humanos ou na sua formação. A plataforma na qual se criaram os *dashboards*, é *user-friendly* e precisa assegurando uma gestão mais eficaz. Acresce o facto de terem capacidades de análise estatística, histórica e de previsibilidade.

Para a elaboração do *dashboard*, foi necessário recorrer à revisão bibliográfica sobre técnicas de visualização de dados, bem como, análise de plataformas existentes, e recolha de opiniões e experiências que pudessem

conduzir ao sucesso as escolhas realizadas neste projeto. Procuraram-se orientações para criar um *dashboard* atrativo, funcional e que proporcionasse uma utilização relevante.

3.1.3 Fase 3 – Implementação

Nesta fase de implementação, foram equacionadas as questões levantadas nas fases anteriores, sendo a mais relevante a forma como o *dashboard* seria “abastecido”. Deste modo, e, tendo em conta os constrangimentos causados na aquisição de novas competências por parte dos colaboradores dos vários departamentos, dos quais se destacam: constrangimentos financeiros (custo acrescido com formação), constrangimentos na gestão de tempo e ao nível motivacional, foi proposta a entrada de dados através de um formulário simples e acessível.

A escolha da aplicação Survey 123 (ArcGIS Online) foi natural pela sua facilidade de integração no ArcGIS Dashboard, tal como, pela acessibilidade à aplicação, possibilidade de georreferenciação, de introdução de imagens e de produção de relatórios.

A utilização do Webmap do ArcGIS online permitiu personalizar a aparência do mapa, os pop-ups, assim como, permitiu a análise de dados. Resultando na seguinte arquitetura de implementação do *dashboard* (Figura 5):

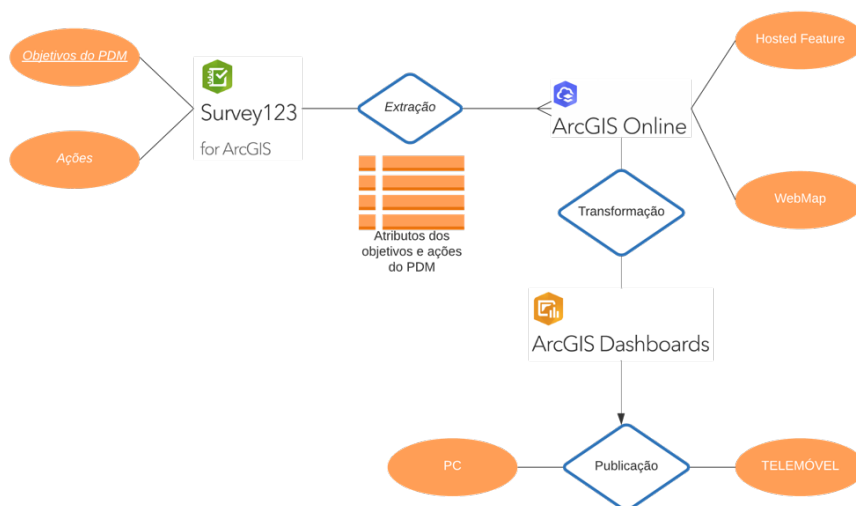


Figura 5 - Esquema de implementação do dashboard

O Formulário que permite abastecer a base de dados foi elaborado, tendo em conta os indicadores necessários ao *dashboard*, mas também outras informações que acrescentam a cada ação informação mais detalhada, contudo, por uma questão de espaço do ecrã teve de ser feita uma seleção criteriosa dos elementos a serem visualizados, de acordo com o público-alvo.

Tal como referido anteriormente a aplicação Survey123, permite a elaboração de relatórios individuais por cada ação com informações pormenorizadas e um conhecimento mais aprofundado sobre a forma como foram executadas (ou não) as diferentes fases de cada ação (ver ANEXO I).

Estas informações poderão eventualmente ser acedidos e/ou obtidos de forma individualizada ou agrupados no formato Microsoft Word (.docx) ou Portable Document Format (.pdf).

Resulta deste Survey uma tabela XLM de atributos georeferenciados que fica armazenada no *ArcGIS Online* como *hosted feature* ¹⁴e que serve por um lado à visualização dos dados georreferenciados, por outro lado à

¹⁴ Informação que fica alojada no ArcGis Online.

disponibilização desses dados (quantitativos e qualitativos) que foram trabalhados entre a tabela de atributos e o próprio *ArcGIS Dashboard*

Grupo de Questões	Subsecções	Tipo de dados	Indicadores dashboard /outras aplicações
Identificação da Ação	Ação do PDM	Text	Nº de Ações por Objetivo
	Medida do PDM	Text	Nº de Medidas por Objetivo
	Objetivo do PDM	Text	Nº de Objetivos
	Data do Registo	date	Pesquisa de Ações por data
Localização da ação	Local	geopoint	Ação / UOPG
Estado da Ação	Fase de Execução	integrer	Taxa de Execução
	Responsável pelo preenchimento	Text	Registo utilizado para controle
	Departamento responsável	Text	Ações/Departamento
Financiamento	Fonte de financiamento	Text	Tipo de Financiamento /Ação
	Valor do financiamento (previsto)	decimal	Orçamento Gasto / Orçamento Final
	Valor do financiamento (real)	decimal	
Prazos	Conclusão da Fase	date	Conclusão da Ação /Horizonte de execução
	Alterações realizadas	text	Ações realizadas /Total de Ações a realizar
Avaliação	Avaliação da Fase	Text	Registo Subjetivo (Relatório)
	Ação não iniciada ou concluída	Text	Taxa de Execução
	Avaliação geral da Ação	Text	Registo Subjetivo (Relatório)
	Registo Fotográfico	Image	Wlidget : Embedded Content

Tabela III - Tipologia de dados

Foi estabelecida a ligação entre o *Survey 123 (hosted feature)* o *Web Map* do *ArcGIS Online* e *ArcGIS Dashboards*, através da qual os dados (Tabela III) introduzidos no formulário podem ser automaticamente visualizados, depois de configurado o painel de controlo da forma pretendida.

Posteriormente foram exploradas todas as potencialidades do software e aplicações, com o intuito de tornar esta solução adequada e confortável a todos os colaboradores – os que seriam selecionados para introduzir dados pelo formulário- e utilizadores finais. Para tal, foi necessário adaptar o conteúdo ao painel, e, em primeiro lugar identificaram-se os principais

interessados no produto final (Morrissey, 2007), posteriormente os critérios para uma utilização de sucesso deste novo artefacto a introduzir na organização CMF.

De acordo com a metodologia indicada, avançou-se para a fase de construção do protótipo, na qual foi necessário a introdução de dados através do formulário baseada em elementos recolhidos através do contacto direto com os departamentos, para que a base de dados (apesar de ser exemplificativa) refletisse informações reais. Foi, simultaneamente, realizada a recolha de dados sobre ações nas diferentes fases de execução, procedendo-se à pesquisa em documentos, como o Plano Plurianual de Investimento e Plano de Atividades do município, num período de 2017 a 2019. Muitos obstáculos surgiram, pois, as ações encontravam-se dispersas e com designações díspares das utilizadas no PDM.

Posto isto, a introdução de dados permitiu testar o funcionamento do *dashboard* e a disseminação do resultado da sua performance, num protótipo, em reuniões internas. Esta foi a estratégia para cativar os diferentes responsáveis de vários departamentos e simultaneamente os órgãos de decisão para a necessidade de “investir” nesta ferramenta.

3.1.4 Fase 4 – Avaliação dos Resultados

Na fase 4, o protótipo do *dashboard* foi validado quanto ao design, conteúdo, usabilidade e utilidade. Foi realizado um inquérito e enviado para dois grupos distintos, funcionários da Câmara Municipal do Funchal e para munícipes indiscriminadamente, sem qualquer vínculo a esta autarquia sendo considerados estes os dois principais grupos-alvo com interesse em usufruir deste painel de controle.

Os inquéritos, realizados a 77 indivíduos destes 39 funcionários e técnicos da Câmara Municipal do Funchal e 38 potenciais utilizadores externos permitiram reunir elementos que possibilitaram a validação desta ferramenta.

Relativamente à caracterização do grupo de inquiridos, verifica-se que a média de idades está na faixa etária entre os 35 e os 44 anos. Quanto às habilitações literárias do grupo: Mestrado/Doutoramento $n = 23$; Licenciatura $n = 42$; Ensino Secundário (12º ano) ou equivalente $n=11$ e Ensino Básico (9º ano) ou equivalente $n=1$. Sobre o local de residência, cerca de 70,1% dos inquiridos reside no concelho do Funchal, seguindo-se Câmara de Lobos (10,4%), Santa Cruz (6,5%), Ribeira Brava (1,3%), Machico (1,3%) e outros concelhos (10,4%).

Destes inquéritos, realizados através do software online Qualtrics¹⁵, resultam os dados que se seguem relativamente à maior ou menor importância dos elementos visuais do *dashboard*, assim como, a importância atribuída quanto ao design, usabilidade, utilidade e conteúdo.

As opiniões e pontos de vista recolhidos permitiram estabelecer dois grupos distintos de análise: CMF Interno (considerando o grupo de funcionários e técnicos que exercem funções na Câmara Municipal do Funchal) e CMF Externo (ao grupo de inquiridos que não pertencem ao contexto laboral da Câmara Municipal do Funchal).

Em paralelo foram realizadas duas entrevistas, ao vereador do urbanismo - Arquiteto Bruno Martins e, à Diretora do Departamento de Ordenamento do Território - Arquiteta Cristina Pereira, cujo objetivo foi validar a ferramenta para futura utilização na sua prática diária e recolher

¹⁵ <https://www.qualtrics.com>

novas perspectivas e sugestões de melhoria que pudessem enriquecer o *dashboard* final.

As entrevistas, contribuíram também para aumentar o conhecimento sobre o contexto de implementação do *dashboard*, para avaliar a pertinência do estudo, a aplicabilidade prática, assim como, recolher contributos para melhorar a qualidade da pesquisa quantitativa, complementando-a.

As questões colocadas, tanto nos inquéritos como nas entrevistas, estavam diretamente relacionadas com o protótipo desenvolvido, e, pressupõem aferir se este cumpria (ou não) os requisitos propostos inicialmente (Figura 6):

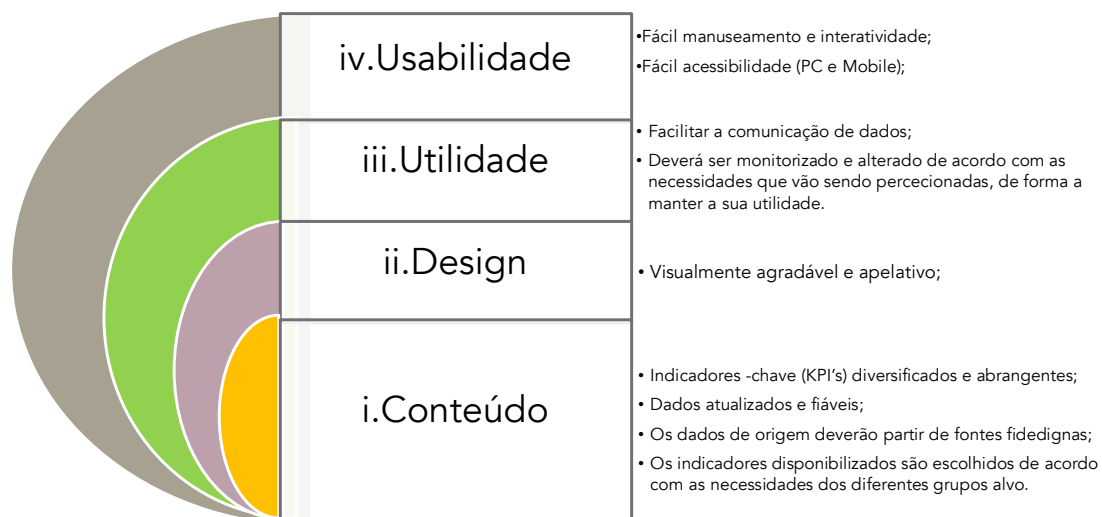


Figura 6 - Critérios propostos para avaliar o dashboard

O resultado final da interface do *dashboard*, apresentado tanto aos inquiridos como aos entrevistados, foi o seguinte (Figura 7):



Figura 7 - Interface do dashboard "Monitorização do PDMF"

Por conseguinte, foi realizada uma análise individualizada aos itens e indicadores existentes no protótipo do *dashboard*, que se encontram numerados na Figura 7 fazendo corresponder a cada: o título, o objetivo, interatividade e outras características relevantes da sua visualização no *dashboard*. Assim como, a validação do parâmetro conteúdo, deste artefacto, através dos resultados dos inquéritos realizados.

A questão levantada para todos os elementos de visualização do dashboard: "Identifique, selecionando as áreas da figura seguinte, qual a informação que considera mais importante ou irrelevante. (Identifique as informações mais importantes – **clique 1x e ficará verde**; as informações menos importantes – **clique 2x e ficará vermelha**)", foi realizada com recurso ao tipo de questão *Hot Spot* que permitiu criar regiões de análise individualizada, exemplo Figura 8.

Identifique, selecionando as áreas da figura seguinte, qual a informação que considera mais importante ou irrelevante. (Identifique as informações mais importantes - **clique 1x e ficará verde**; as informações menos importantes - **clique 2x e ficará vermelha**)

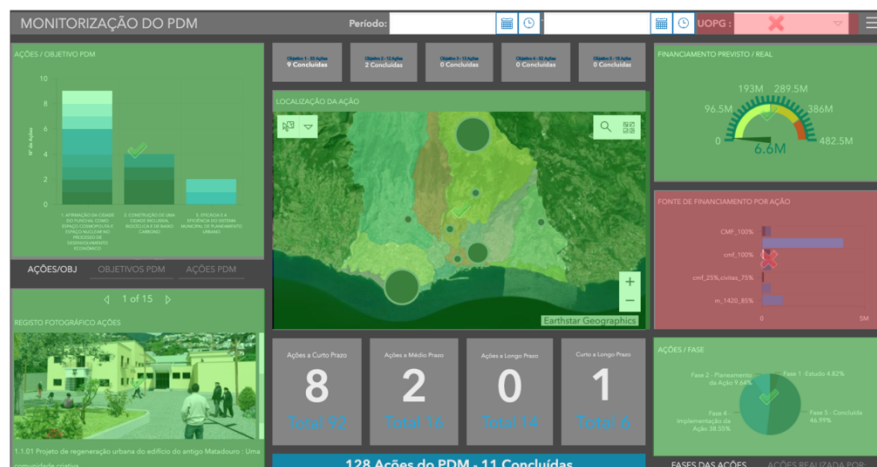


Figura 8 - Exemplo de resposta à questão sobre a importância ou irrelevância de cada item apresentado no dashboard.

A visualização do painel ao ser realizada da esquerda para a direita, destaca o primeiro gráfico (Figura 9):

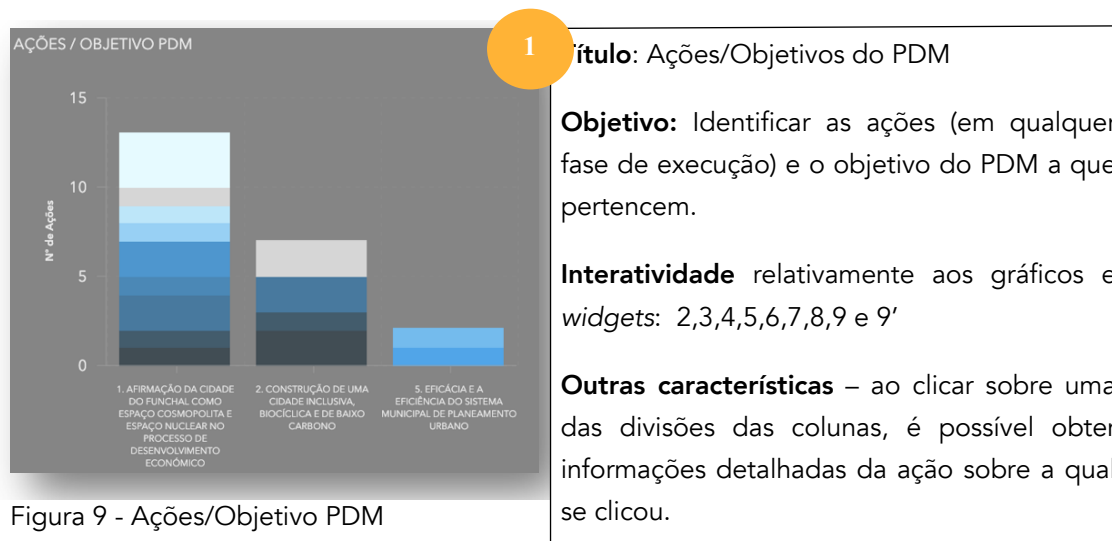


Figura 9 - Ações/Objetivo PDM

Relativamente aos resultados dos inquéritos, foi dada maior relevância a este item pelos funcionários da CMF (48,7%). Do grupo CMF Externo, apenas 23,7% consideraram importante saber a que objetivos pertencem as ações (ANEXO II – Figura 1).

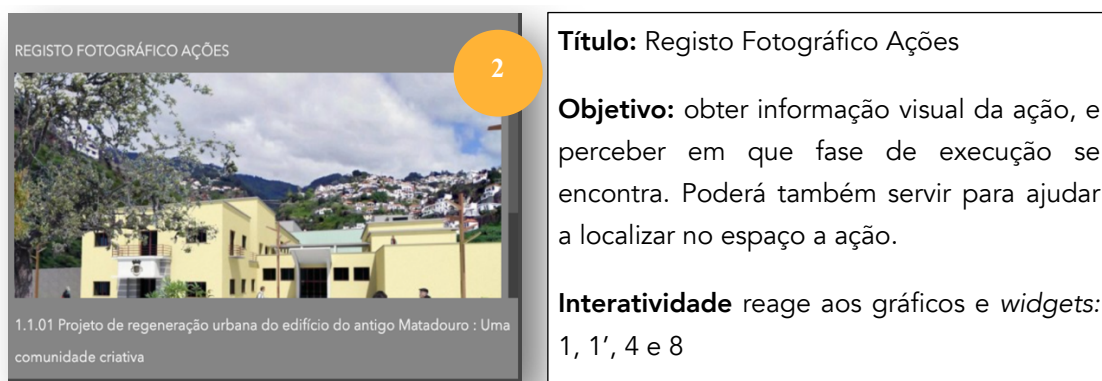


Figura 10 - Registo Fotográfico Ações

No que concerne ao registo fotográfico das ações (Figura 10), denotou-se um maior equilíbrio nas opiniões dos dois grupos, sendo que 38,5% dos funcionários da CMF consideraram importante e 31,6% dos CMF Externo. Contudo, verifica-se que 20,5% dos inquiridos, pertencentes ao primeiro grupo, consideraram irrelevante esta visualização (ANEXO II – Figura 2).

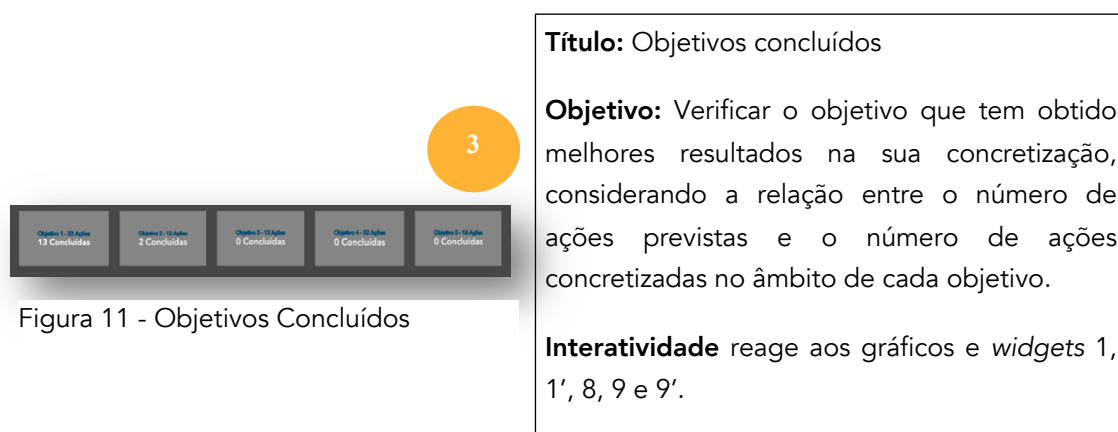


Figura 11 - Objetivos Concluídos

O item, objetivos concluídos (Figura 11), que aparece como indicador das ações que se encontram numa fase de execução superior a 80% e que vão complementar os objetivos propostos, foi identificado como uma informação relevante para 59% dos inquiridos CMF Interno, sendo apenas considerada importante por 10,5% do grupo contrário (ANEXO II – Figura 3).



Figura 12 - Localização das Ações

A georreferenciação (Figura 12) foi um dos itens com uma expressiva concordância dos inquiridos CMF Interno (92,3%) e para 44,7% dos inquiridos CMF Externo. Destaca-se o facto de nenhum inquirido ter considerado este item irrelevante (ANEXO II – Figura 4).

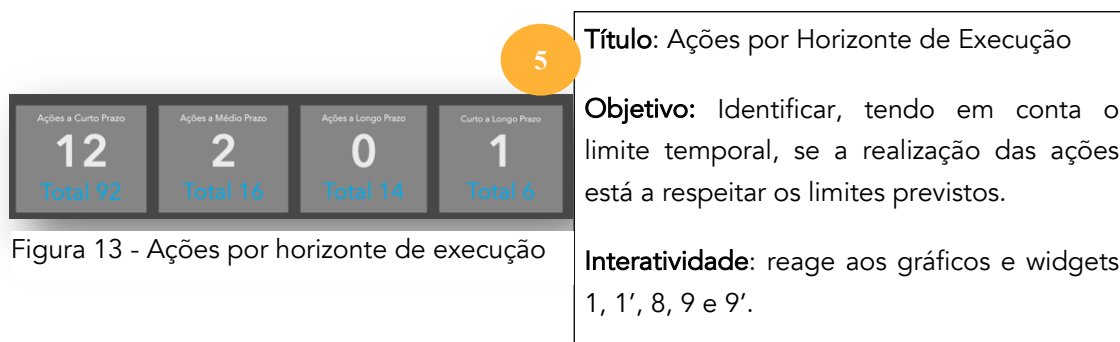


Figura 13 - Ações por horizonte de execução

O item, na Figura 13, com os horizontes de execução estipulados para a concretização das ações, apresenta informação considerada relevante por 56,4% dos inquiridos que exercem funções na CMF. Contudo, tendo em conta o grupo CMF Externo esta informação é considerada neutra (65,8%) e apenas 7,9% considera irrelevante contrapondo com 12,8% dos funcionários da CMF (ANEXO II – Figura 5).

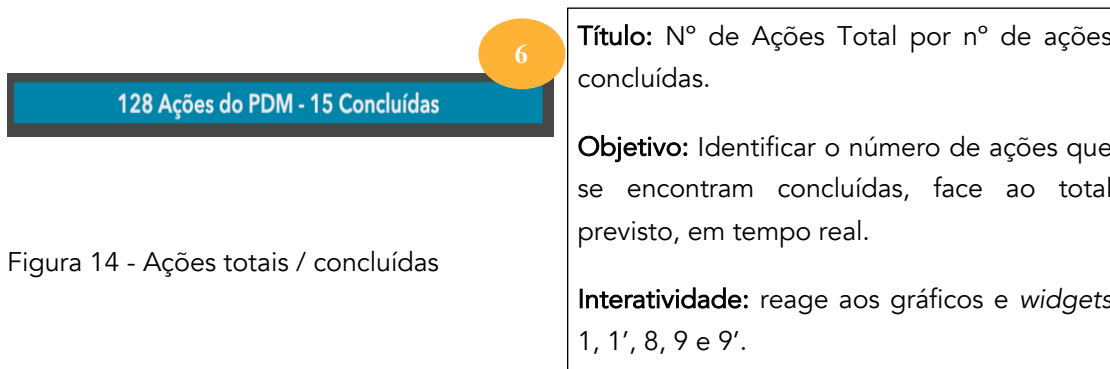


Figura 14 - Ações totais / concluídas

O total de ações realizadas face ao número estipulado como objetivo final, foi um item (Figura 14) cuja maior valorização foi percecionada pelo grupo interno da CMF (35,9%) e apenas por 7,9% do grupo de inquiridos externos à CMF (ANEXO II – Figura 6).

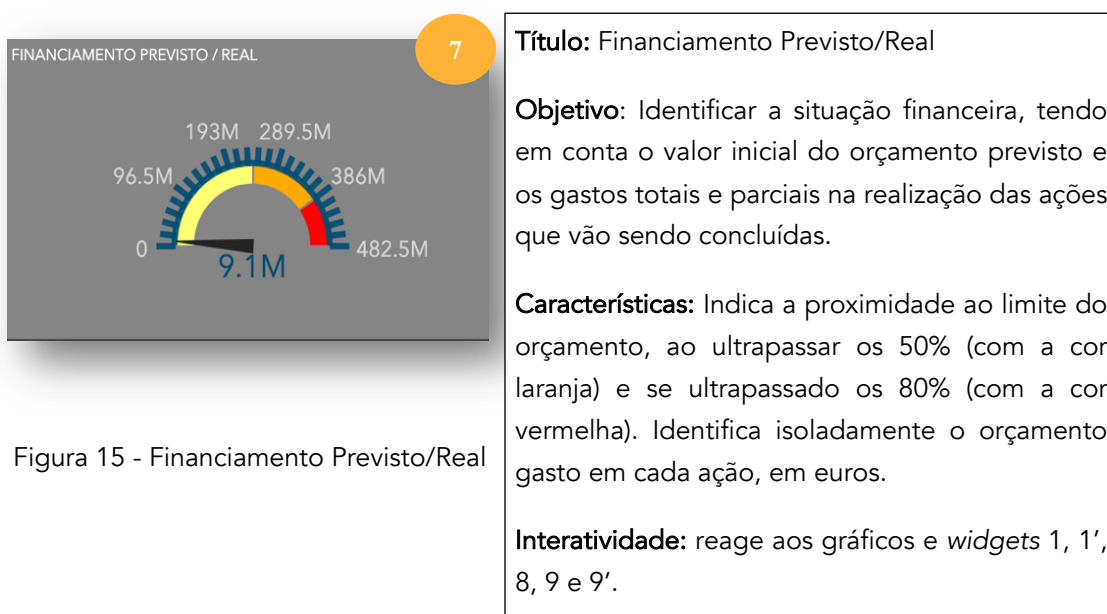


Figura 15 - Financiamento Previsto/Real

Para o item da Figura 15, foi utilizado um indicador de nível: *gauge*. A informação representada foi considerada importante por 66,7% dos inquiridos do grupo CMF Interno e por 23,7% dos inquiridos do grupo CMF Externo. Contudo a votação deste último grupo manifesta-se, na sua maioria, na posição neutra (68,4%) - (ANEXO II – Figura 7).

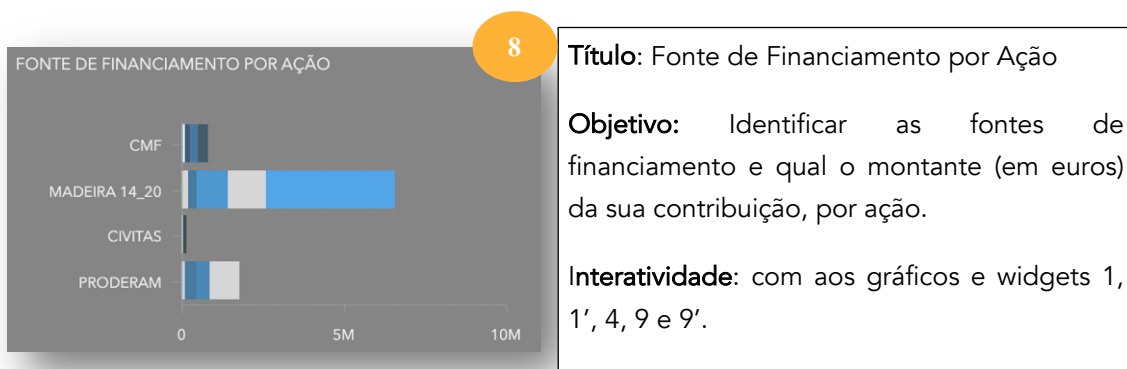


Figura 16 - Fonte Financiamento

Relativamente à Fonte de Financiamento (Figura 16), para o grupo CMF Interno, esta informação apresenta diferentes opiniões distribuindo-se de forma quase uniforme pelas opções: dispensável (30,8%), neutro (30,8%) e importante (38,5%). Por outro lado, os inquiridos do grupo CMF Externo mantêm uma posição maioritariamente neutra, contudo apresentam 26,3% que consideram esta informação importante, e apenas 5,3% como dispensável (ANEXO II – Figura 8).

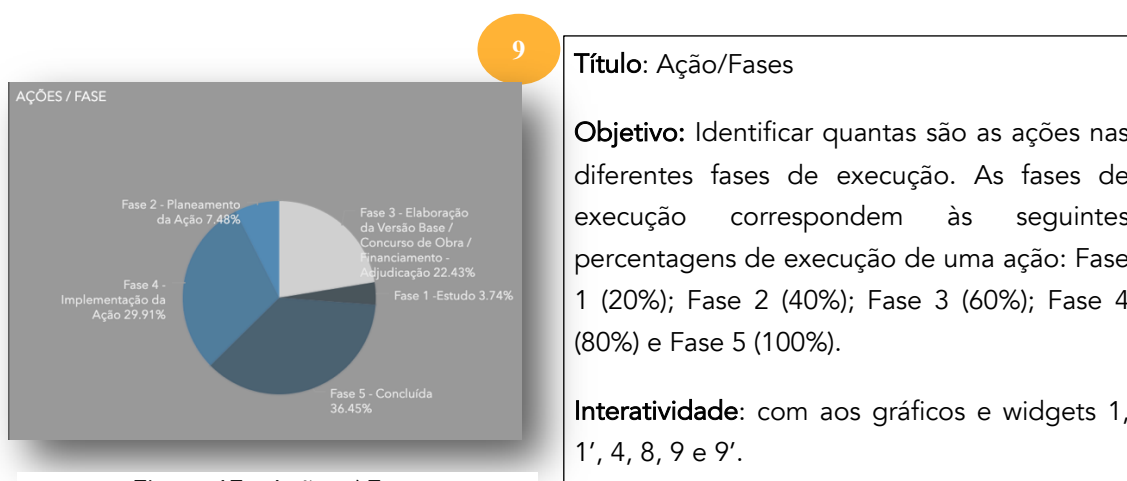


Figura 17 - Ações / Fase

O gráfico identificado como 9 (Figura 17), foi importante para 46,2% dos inquiridos (CMF Interno) e apenas 21,1% pelo grupo de inquiridos CMF

Externo. Verificou-se que apenas 10% do total de inquiridos considerou este gráfico dispensável (ANEXO II – Figura 9).

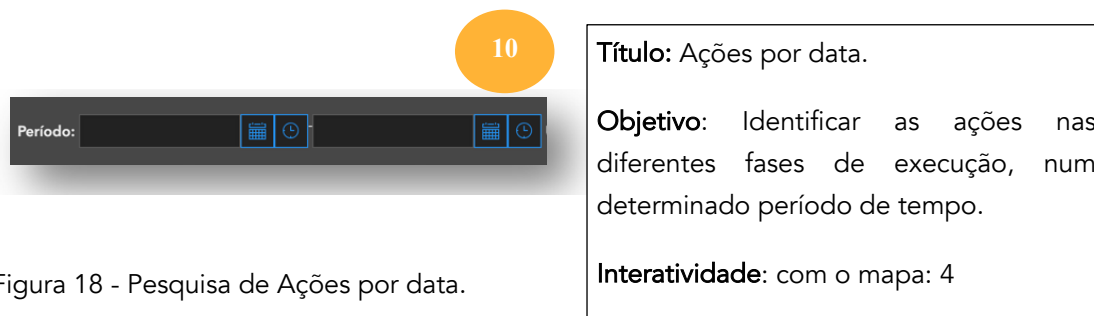


Figura 18 - Pesquisa de Ações por data.

O widget identificado com o número 10 (Figura 18), permite realizar pesquisas mais precisas, por um período de tempo específico. Dada a precisão da pesquisa que pode ser realizada, não foi surpreendente que apenas 5,3% do grupo CMF Externo o tivesse considerado importante. Em oposição, 56,4% grupo CMF Interno considerou este um item relevante e apenas 2,6% como dispensável (ANEXO II – Figura 10).

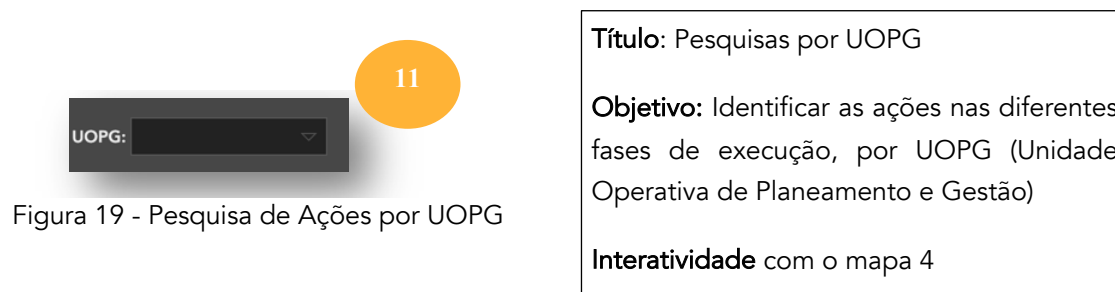


Figura 19 - Pesquisa de Ações por UOPG

Outro item que permite a realização de pesquisa, é o 11 (Figura 19), que proporciona uma visualização no mapa central (item nº 4) das ações por UOPG, este item não reuniu consenso na sua importância, revelou-se o item mais dispensável de todo o *dashboard*, com aprovação apenas de 20,5% (CMF Interno) e 5,3% (CMF Externo) - (ANEXO II – Figura 11).

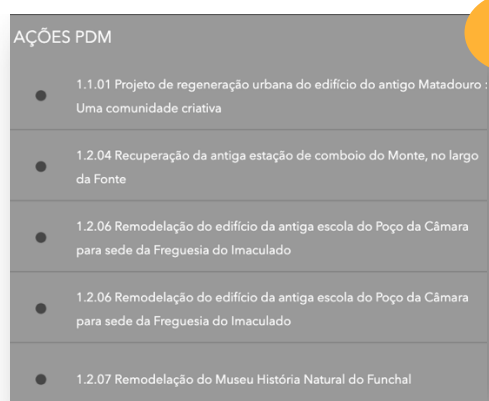


Figura 20 - Ações do PDM

Título: Ações do PDM

Objetivo: Identificar as ações do PDM, que aparecem por ordem de entrada. As mais atualizadas surgem primeiro.

Caraterísticas: pode servir de índice interativo. Apenas estará disponível se clicarmos no separador.

Interatividade: com todos os gráficos e widgets.

As ações do PDM (Figura 20) estão descritas neste item, é possível ao utilizador ter uma leitura mais clara do que é pretendido com a concretização de cada ação. Além de permitir informar quais são as ações propostas no PDM permitem também, dada a interatividade servir de índice e definir um nível de análise mais pormenorizado por ação.

Mediante as respostas obtidas a esta questão, verifica-se que apenas para os utilizadores internos é um item com importância (68,4%), no entanto, representa para todos utilizadores (ANEXO II – Figura 12).

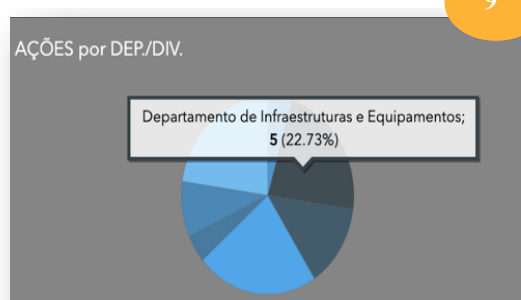


Figura 21 - Ações por Departamento/Divisão

Título: Ações por Departamento/Divisão

Objetivo: Identificar os Departamentos e Divisões que são responsáveis pela execução das ações do PDM.

Características: Identifica o nº de ações à responsabilidade dos diferentes departamentos ou divisões. e a sua percentagem em relação ao total.

Interatividade com aos gráficos e widgets 1, 1', 4, 8, 9 e 9'.

O mesmo se verifica, no gráfico circular que apresenta as divisões e departamentos diretamente responsáveis pela execução das ações (Figura 21). Para os 71,1% dos utilizadores internos é uma informação que tem importância, verificando-se que para os utilizadores externos esta informação não tem qualquer relevância, é neutra (ANEXO II – Figura 13).

Seguidamente, a fim de obter as opiniões dos inquiridos, nos parâmetros: design, usabilidade e utilidade, optou-se por uma tabela (Figura 22) tipo Matrix (*Qualtrics*), na qual os inquiridos podiam manifestar a sua opinião (através da escala de *Likert*, em 5 níveis: 1 discordo totalmente; 2 concordo; 3 não concordo nem discordo; 4 concordo e 5 concordo totalmente) relativamente às frases descritas e após acederem ao link (por PC ou telemóvel) com o protótipo do *dashboard* ativo. Salienta-se ainda que as afirmações foram colocadas na forma positiva e negativa, para não influenciar a resposta do utilizador, e procurando assertividade na resposta dada.

Classifique o dashboard que se encontra no link
(PC): <https://arcg.is/01KT48> ou (Telemóvel): <https://arcg.is/0bTO490>, em termos de
satisfação e usabilidade:

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Visualmente apelativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entendo a informação com facilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os dados são complexos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não há interligação entre a informação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta informação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A informação apresentada é útil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 22 - Questão realizada para obter informação sobre o design, usabilidade e utilidade do dashboard (printscreen)

Relativamente ao **design**, foram escolhidas as seguintes afirmações e verificaram-se os resultados abaixo descritos:

- Relativamente à afirmação: **“Visualmente apelativo”**, 33,3%, do grupo CMF Interno concorda totalmente e 30,8% apenas concorda, à semelhança do grupo externo à CMF, com 52,6% (Anexo III- Figura 1).

- Os dois grupos de inquiridos concordam com a afirmação **“Entendo a informação com facilidade”**, CMF interno 61,5%, e CMF Externo com 52,6% (Anexo III- Figura 2).

- No que concerne à alegação: **“Os gráficos estão bem identificados”**, as respostas obtidas, demonstram que 56,4% dos inquiridos que fazem parte da organização CMF concordaram (56,4%), no entanto, os inquiridos externos a esta organização apresentaram 50% das suas respostas como concordo e 10% Concorde Totalmente (Anexo III- Figura 3).

- A frase **“O registo fotográfico das ações não é relevante”** obteve os seguintes resultados: Discordo totalmente 30,8% e discordo com 25,6%, perfazem a maioria das opiniões do grupo CMF Interno, em relação ao seu grupo oponente, no qual 52,6% discordaram da afirmação (Anexo III- Figura 4)

De modo a avaliar o protótipo quanto à **usabilidade**, foram colocadas outras quatro afirmações:

- Relativamente à afirmação: **“Os dados são complexos.”**, os utilizadores externos concordam 47,4% e 2,6% concordam totalmente, pelo contrário os utilizadores internos da CMF 53,8% não partilham da mesma opinião, apresentando os seguintes resultados - Discordo com 41% e Discordo totalmente com 12,8%. Denota-se uma clara discrepância de opiniões (Anexo III- Figura 5).

- Tendo em conta os resultados obtidos na afirmação: **“Não há interligação entre a informação.”** 69,2% dos inquiridos CMF Interno discordam, assim como, 47% dos inquiridos CMF Externo (Anexo III- Figura 6)

- Foi colocada uma afirmação relativamente ao mapa apresentado **“O mapa apresentado facilita a análise”**, no qual as ações se encontram georreferenciadas e verifica-se uma plena concordância sobre a vantagem de facilitar a análise espacial das ações entre os dois grupos de inquiridos (57,9% CMF Externo e 51,3% CMF Interno) – (Anexo III- Figura 7)

- No que diz respeito à facilidade em explorar a informação **“É fácil explorar a informação”**, verificou-se que nenhum inquirido discordou totalmente, concordando em maioria, 71,8% CMF Interno e CMF Externo com 55,3% (Anexo III- Figura 8).

Em termos de validação em termos de **utilidade**, as afirmações utilizadas foram as seguintes:

- A afirmação **“Falta Informação”** pressupõe que a informação que se encontra representada no *dashboard* não é suficiente para as necessidades dos grupos que dela podem usufruir e, que se poderá refletir na utilidade que percebem desta ferramenta. Aqui manifestam discordância os utilizadores internos (51,3%), em oposição, os utilizadores externos não formulam uma opinião consensual, 23,7% concorda e 23,7% discorda, emitindo uma opinião neutra cerca de 50% (Anexo III- Figura 9).

- Em relação à afirmação **“A informação apresentada é útil”**, não se encontra qualquer opinião negativa, revelando-se útil aos dois grupos de inquiridos. Assim, no que concerne ao grupo CMF interno verifica-se que: a percentagem de inquiridos que respondeu “Concordo” foi de 68,4% e

“Concordo Totalmente” 15,8%. Em relação ao grupo CMF externo “Concordo” 66,7% e “Concordo Totalmente” 25,6% (Anexo III- Figura 10).

- Ainda ao tentar aferir a utilidade da informação, procurou-se entender se os utilizadores tinham a percepção desta ser atualizada “**A informação é atualizada**”. Nos resultados obtidos, constata-se, que por parte do grupo de utilizadores da CMF há um claro reconhecimento da atualidade dos dados exibidos, pois concordam em 74,4%, os utilizadores externos à organização, na sua maioria, mantiveram uma posição neutra (60,5%) – (Anexo III- Figura 11).

- A exatidão e rigor da informação que é apresentada é alvo de concordância (“**A informação demonstra rigor e exatidão**”), por parte de ambos os grupos, verificando-se apenas a discordância por parte de 13,2% dos utilizadores externos (Anexo III- Figura 12).

- Na afirmação “**É possível acompanhar a execução das ações do PDM**” - os resultados obtidos são variáveis, para os utilizadores internos é claramente possível acompanhar as ações do PDM (43,6% concorda e 46,2% concorda totalmente). No grupo de utilizadores externos 50% concordam com a afirmação, (concorda 42,1%, e concordam totalmente 7,9%) e os que responderam de forma neutra 44,7% (Anexo III- Figura 13).

Após o desenvolvimento do protótipo, a fase de pesquisa aplicada, foi uma pesquisa causal-comparativa uma vez que a estratégia usada pretende verificar se duas variáveis independentes (relação laboral com a CMF) encontravam conexões relativamente a cada critério de avaliação do *dashboard* (Fitzgerald, Rumrill, & Schenker, 2004).

Pela correlação podemos medir o grau de relacionamento entre duas variáveis, verificando se essa relação é mais forte ou mais fraca em todas as questões de validação que foram colocadas.

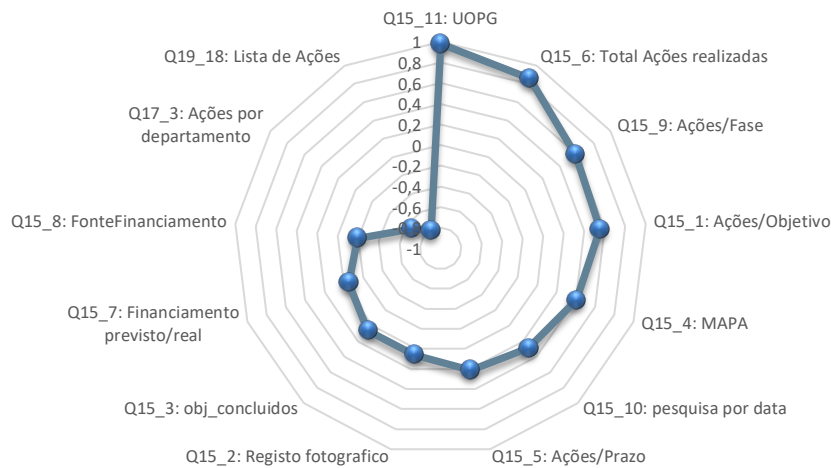


Figura 23 - Correlação em relação ao Conteúdo

Na Figura 23 podemos verificar que a correlação entre as respostas dos dois grupos de inquiridos é maior em relação aos itens: UOPG, total de ações realizadas, ações fase, ações objetivo, mapa, pesquisa por data e ações prazo.

Em relação ao registo fotográfico já apresentam correlação muito fraca ou negativa, quanto aos objetivos concluídos, ao financiamento real, à fonte de financiamento, às ações por departamento e à lista de ações.

A correlação em relação ao design (Figura 24_I) é maior relativamente às respostas dadas relativamente ao registo fotográfico das ações, e ao facto do dashboard ser visualmente aperitivo. Destacando-se com uma menor correlação as repostadas dadas à afirmação "Os gráficos estão bem identificados" e "Entendo a Informação com facilidade".

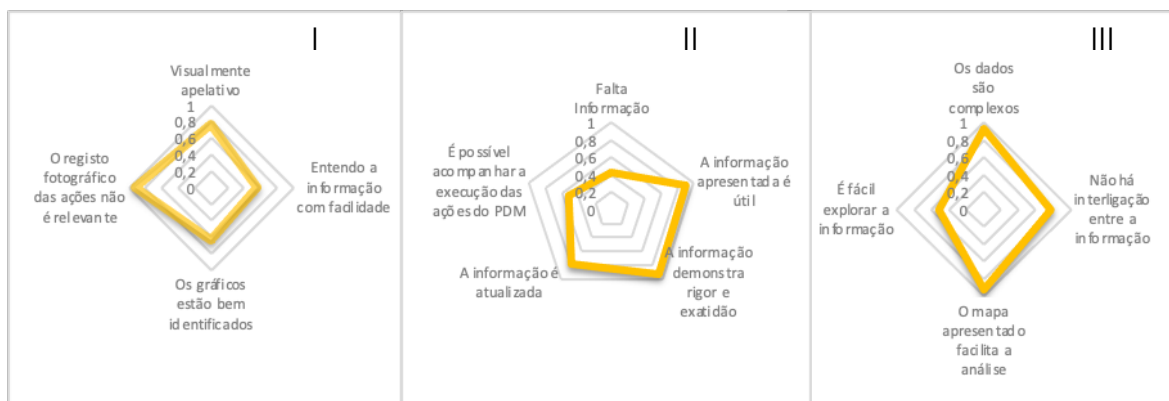


Figura 24 - Correlação quanto aos critérios: Design (I); Utilidade (II) e Usabilidade (III).

Tendo em conta a correlação relativamente à utilidade (Figura 24_II), destaca-se com maior correlação as respostas dadas à afirmação “A informação demonstra rigor e exatidão” e “A informação é útil”.

No âmbito da usabilidade (Figura 24_III) a correlação é maior na afirmação “o mapa apresentado facilita a análise” e na afirmação “Os dados são complexos”, destacando-se com uma correlação mais fraca “É fácil explorar a informação”.

3.1.5 Fase 5 – Conclusões

A fase 5, na qual se procedeu à Avaliação, consistiu nas respostas obtidas da análise do *dashboard*, e do seu sucesso em relação à solução do problema já identificado: “Como realizar a Monitorização dos objetivos estipulados no PDM do Funchal, permitindo obter informação e conhecimentos relevantes e atualizados sobre a concretização (ou não) das ações previstas inerentes aos respetivos objetivos?”.

Esta fase envolveu a comparação entre os critérios pretendidos e os objetivos atingidos, baseando-se na análise dos inquéritos realizados.

Constatou-se que a informação considerada relevante pelos inquiridos (Figura 25), revela que a georreferenciação das ações do PDM (item: “mapa”) é fundamental. Identificaram, também, como importante o financiamento das ações, contudo em perspetivas díspares, para os o grupo dos CMF interno é importante analisar a relação entre o financiamento real e o financiamento previsto de forma a poder haver alguma certificação de que há um cumprimento dos objetivos estabelecidos inicialmente.

Por outro lado, aos inquiridos externos à câmara municipal, verifica-se que a importância em identificar quem financia estas ações do PDM, sendo assim mais fácil perceber se será de fundos europeus, ou apenas da CMF e logo diretamente atribuído a custos para os munícipes.

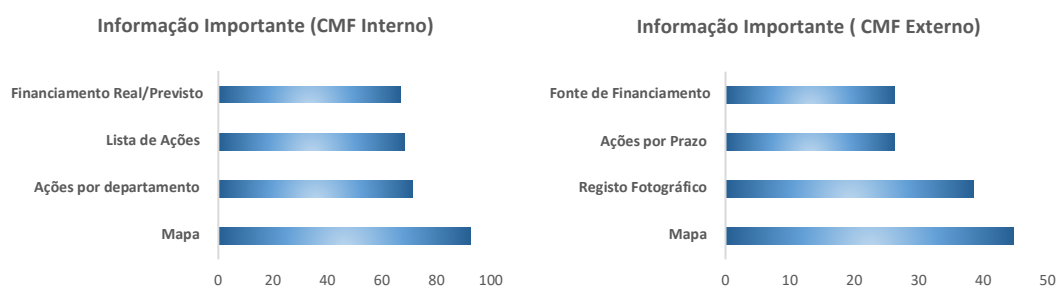


Figura 25 - Conteúdo Importante (CMF - Interno e Externo)

Por outro lado, para os utilizadores externos é importante saber se a ações estão a ser cumpridas dentro dos prazos estabelecidos (item: “ações por prazo”) e como está a decorrer a sua concretização (item: “registo fotográfico”).

Para os utilizadores internos é mais importante verificar quais as ações que à responsabilidade de cada departamento e, valorizam o item: “lista de ações”, que serve como índice, para aceder às informações individualizadas de cada ação.

Em relação ao conteúdo considerado menos importante (Figura 26), podemos identificar opiniões contraditórias, posto isto, para o grupo dos inquiridos CMF Interno a “lista de ações” e as “ações por departamento”, consideradas importantes pela expressão na votação, foram também os itens menos valorizados, mas numa percentagem muito inferior à aceitação. Por outro lado, a “fonte de financiamento” e o “registo fotográfico” são considerados itens desnecessários ou irrelevantes.

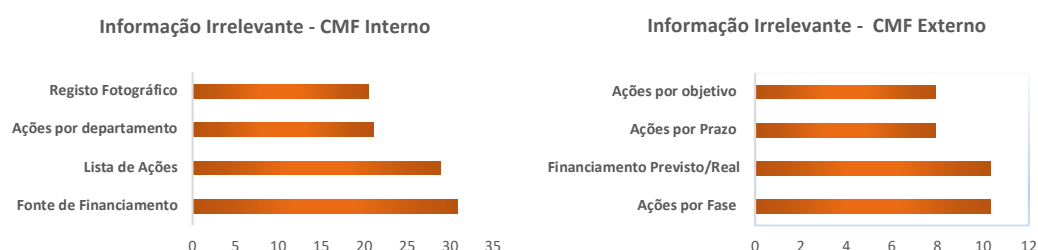


Figura 26 - Conteúdo irrelevante (CMF Interno e Externo)

Para os potenciais utilizadores externos o acompanhamento das ações por fase, por prazo ou objetivo não são relevantes, assim como, o financiamento previsto ou real, contudo estamos a ter em conta votações na ordem dos 7,9% a 10,3 %, ou seja, pouco expressiva. Entende-se, portanto, que não existe uma discordância expressiva na utilização destes itens, pela percentagem acima referida.

De modo a ter uma perspetiva geral sobre o posicionamento dos dois grupos de inquiridos relativamente aos critérios da validação, verifica-se pela análise da Figura 27, uma maior discrepância relativamente à utilidade e usabilidade do *dashboard* (para o CMF Interno é maior). Contudo, o conteúdo parece satisfazer de forma geral os inquiridos.

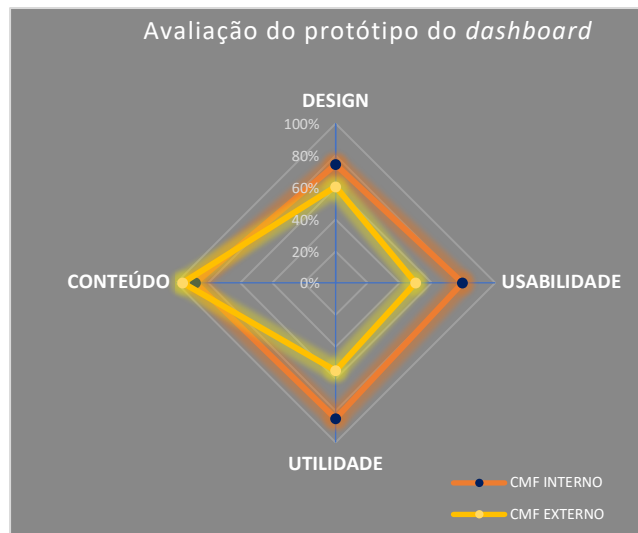


Figura 27 - Avaliação do protótipo, segundo os critérios definidos.

Ainda em relação aos inquéritos outras questões mais gerais foram colocadas aos inquiridos de forma a complementar as respostas dadas anteriormente.

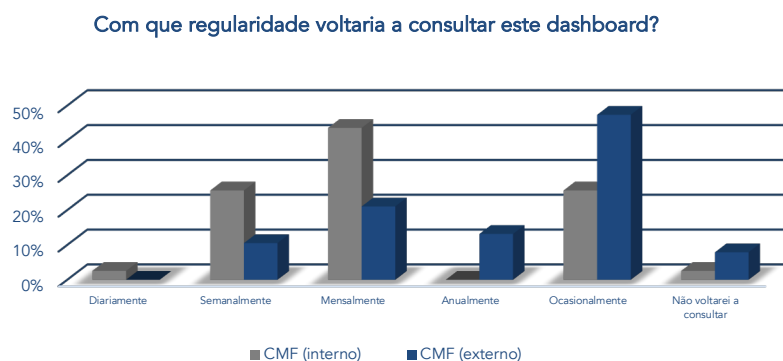


Figura 28 - Respostas à Questão "Com que regularidade voltaria a consultar este dashboard?"

A questão **"Com que regularidade voltaria a consultar este dashboard?"** teve como intenção aferir o interesse dos inquiridos em voltar a esta visitar esta plataforma, procurando validar em conjunto uma série de critérios acima analisados. Entende-se que a predisposição para voltar a usar

este *dashboard* denuncia a motivação de cada inquirido em realizá-lo, seja uma motivação intrínseca ou fruto do desempenho das suas funções.

Verificou-se que apenas 7,9% dos inquiridos externos e 2,6% dos internos consideram que não a voltariam a usar (Figura 28). No entanto os utilizadores internos demonstram uma maior predisposição para a utilização mensal da plataforma (cerca de 43,6%), semanal (25,6%) ou ocasionalmente (25,6%). Os utilizadores externos indicaram uma utilização futura ocasional (47,4%), mensal (21,1%) ou anual (13,2%).

De forma a entender a origem das razões que levariam os potenciais utilizadores a consultar este painel de controlo, foi colocada a questão: **“Por que motivo voltaria a consultar este dashboard?”** (Figura 29) verificou-se que 61,5% dos funcionários da CMF referiram por motivos de trabalho e 26,3% para acompanhar a execução das ações. Relativamente aos inquiridos externos à organização, verificou-se que 42,1% consultaria por curiosidade, 31,6 por motivos de trabalho, não existindo nenhum registo associado a outro motivo.

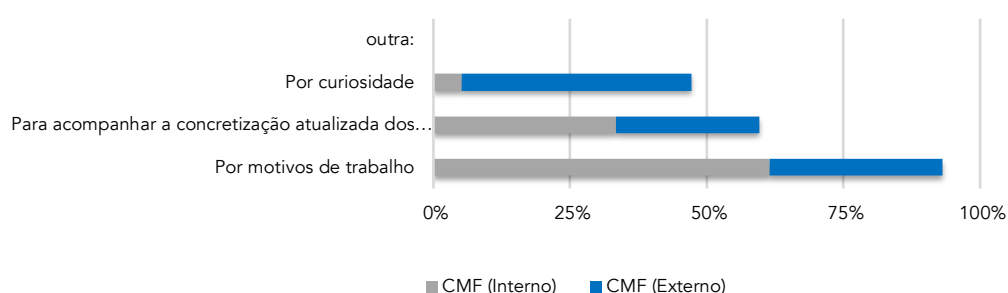


Figura 29 - Respostas à questão "Por que motivo voltaria a consultar este dashboard?"

À questão **“Considera o dashboard ou painel de controlo um meio eficaz para acompanhar a execução dos objetivos do PDM?”**, verificou-se que para 94,7% dos inquiridos o *dashboard* é considerado eficaz para a

monitorização do PDM. O grupo de utilizadores internos considera 100% eficaz, no grupo externo 89,2% inquiridos partilhou da mesma opinião (Figura 43).

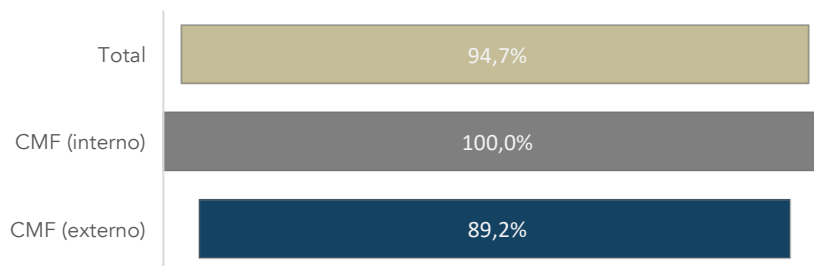


Figura 30 - % de inquiridos que consideraram o dashboard um meio eficaz para acompanhar a execução dos objetivos do PDM

Ao terminar o inquérito foi solicitado a cada inquirido que numa palavra ou frase indicasse um aspeto positivo e/ou negativo relativamente ao *dashboard* em análise. Para análise das respostas optou-se pela criação de uma nuvem de palavras (*word cloud*) (Figura 31), na qual é possível identificar as palavras que mais se repetem e destacam nas opiniões dos inquiridos, como Informação; consulta; fácil; atual; transparência; consulta; eficaz; acompanhamento; interessante; acessível, entre outras.



Figura 31 - *Word Cloud* sobre o dashboard.

Por outro lado, as entrevistas semiestruturadas (ANEXO IV), que permitiram aos entrevistados - Vereador do Urbanismo (Entrevistado A) e Diretora do Ordenamento do Território da Câmara Municipal do Funchal (Entrevistada B) - manifestar a sua opinião, serviram sobretudo para finalizar uma validação mais consistente de acordo com os objetivos deste projeto. Depois de recolhidas as observações/informações de ambos os entrevistados, foi possível realizar um resumo com as respetivas respostas e realizar uma análise descritiva que se pretende mais simplificada.

Em relação à abordagem do tema monitorização do PDM, materializada no protótipo de um *dashboard*, verificou-se que para o Entrevistado A, o protótipo concretiza:

"... um passo em frente que nos permite ter de uma forma muito transparente, muito imediata uma noção do que é que é este PDM e de como é que ele se executa no terreno das dificuldades que nós temos para implementá-lo, daquilo que já conseguimos fazer, daquilo que ainda nos falta..."

Reforçou ainda a contribuição da ferramenta, para vários *stakeholders*, no sentido de promover um melhor desempenho do município e uma comunicação mais eficaz.

"...é extremamente útil e diria mesmo que o caminho para melhorarmos coletivamente o nosso trabalho aqui no município e em favor dos funchalenses é precisamente pela transparência, pela capacidade de informar, de estarmos informados e também de informarmos de forma eficaz os munícipes sendo para perceção do trabalho que é feito e do que ainda falta fazer."

Para a Entrevistada B, a monitorização realizada através de um *dashboard* é inovadora:

"a monitorização do PDM, nos moldes em que se apresenta através do protótipo do dashboard, e relativamente ao que tem vindo a ser feito, é uma abordagem inovadora para a Região Autónoma da Madeira, e acima de tudo para o município do Funchal."

A abertura do município e do seu executivo relativamente à adoção deste tipo de ferramenta, foi também questionada, isto porque, de acordo com alguns autores, são fundamentais os pré-requisitos de uma abordagem *top-down*, ou seja, tem de haver por parte do poder de decisão a consciencialização para a necessidade de uma monitorização contínua e dinâmica. Ambos os entrevistados, consideraram existir condições, justificando da seguinte forma:

Entrevistado A – *“Eu acho que sim, uma coisa que nós percebemos é que, de facto, a cidade é dinâmica ..., ainda agora estamos a viver uma pandemia e portando aquilo que nos baliza hoje é muito diferente do que nos balizava antes desta pandemia, ou seja, nos últimos seis meses o mundo mudou (...) este tipo de aplicações permite contribuir para dotar os decisores de informação real, credível e atualizada.”*

Entrevistada B – *“Considero que sim. (...) Acima de tudo, a monitorização é assumida como forma de conseguir ao longo do tempo o que se propõe em plano, controlar a eficácia de execução das ações do PDM, em função das prioridades do município, assim como, da possibilidade de reajustá-las em função das necessidades eminentes no desenvolvimento territorial do município.”*

No que concerne às mais-valias que este dashboard poderá trazer face à forma como era realizada a monitorização do PDM, os entrevistados sublinharam aspetos distintos, o entrevistado A, comparou o “antes” e “depois” do dashboard:

Entrevistado A – *“...grande parte das decisões que se tomavam baseavam-se em dados e naturalmente no conhecimento que os técnicos tinham da própria cidade e da sua experiência pessoal, disse em dados, mas na realidade eram bastante intuitivas as decisões embora baseadas na intuição de técnicos que conhecem muito bem a cidade e, portanto, eram muito assertivas a maior parte das vezes, mas o que se percebe é que temos de ter dados muito concretos para poder tomar as melhores decisões e aquelas que tragam mais benefícios para a cidade eu acho que isso é que é fundamental(...)”*

E a entrevistada B sublinhou a relevância deste dashboard na gestão de um plano, quer na identificação de entraves, como no controle financeiro e temporal:

Entrevistada B – *"considero que conseguimos com este tipo de monitorização uma metodologia eficaz na identificação de desvios e anomalias na concretização de objetivos, pois permite ao utilizador, de forma dinâmica controlar a concretização das ações/objetivos em termos do hiato temporal previsto para a sua execução, assim como identificar anomalias derivadas da não obtenção de fundos europeus previstos ou por força das circunstâncias dos decisores municipais, terem que ser ajustadas ou alteradas determinadas ações. Permite também controlar o esforço financeiro necessário por períodos temporais a prever em função das respetivas ações"*.

Acrescentou ainda de forma sistematizada outras vantagens, proporcionadas pela utilização do dashboard:

- " - Permite ter uma visão mais abrangente das transformações a serem concretizadas no território e impacto que as mesmas têm sobre as necessidades e potencialidades existentes;*
- Apoio em distintos serviços municipais a acompanharem as necessidades de carga de infraestrutura que determinadas partes do território vão requerer em prol das ações que estão a ser concretizadas;*
- Uma análise a médio prazo dos efeitos que as ações concretizadas vão trazer sobre o território;*
- Identificar motivos para a não concretização de determinadas ações."*

Em suma, os entrevistados demonstraram ter noção do papel importante da monitorização na concretização das estratégias do município, e consideraram que esta ferramenta vem apresentar uma evolução na forma de servir o apoio à gestão.

Em relação à disponibilização do dashboard para o público geral, foram focados dois aspetos, sendo que o entrevistado A, sugeriu que se torne o dashboard mais acessível a todos, mesmo os que não têm conhecimentos sobre o PDM:

Entrevistado A - Eu acho que quando tivermos toda a informação e estivermos constantemente a atualizá-lo (dashboard) a uma dada altura nós podemos pensar em melhorar na experiência do utilizador, aquele leigo que se calhar precisará de alguma ajuda para entender alguns dos dados que estão aqui.

No que concerne à entrevistada B, a partilha da informação do *dashboard* para o exterior é uma mais-valia, assim como, o facto de esta ferramenta permitir um ajustamento às necessidades dos seus potenciais utilizadores:

Entrevistada B - Sim. Para acompanhamento da implementação das grandes estratégias para o município, como forma de apoio em áreas de investimento na cidade, conhecimento e acompanhamento das decisões que estão a ser implementadas no Concelho. (...) O que se poderá acrescentar é que se trata de uma ferramenta que poderá ser ajustada em função das necessidades estruturantes da evolução territorial (...).

Das várias vantagens que foram indicadas, foi especialmente mencionada como importante, a forma como é inserida a informação no *dashboard*, através do Survey123 do ArcGIS, o que para o entrevistado A:

(..)está bastante simplificada (a recolha de informação), depois o facto de alimentar automaticamente e mudar toda a análise gráfica dos dados e forma como são depois comunicadas através do dashboard parece-me ser também a única forma possível, caso contrário teríamos de ter uma pessoa constantemente a fazer esse trabalho. Pois parece-me que está o mais simplificado possível, o que é muito bom. É muito difícil simplificar processos, significa que se tem de errar muitas vezes até conseguir algo mais intuitivo (...) também parece muito interessante e até estimulante para quem possa preencher e queira ver os resultados (...).

Torna-se importante sublinhar que os entrevistados referiram alguns obstáculos que poderão ser um entrave à concretização deste projeto na Câmara Municipal do Funchal. Assim, à questão “Que obstáculos antevê, que possam colocar este *dashboard* em risco de se tornar uma ferramenta de baixa usabilidade?”

O entrevistado A, referiu que seria a falta de comunicação entre departamentos:

“Tem de ser alimentada por todas as divisões municipais e isso é um trabalho muito difícil porque envolve também comunicação entre departamentos e isso é sempre muito difícil de conseguir, mas isso é também uma mais-valia desta aplicação é que promove o diálogo entre departamentos (...).”

E a entrevistada B, refere ainda, além da falta de cooperação entre serviços, a falta de “investimento” nesta ferramenta, por causas externas à gestão camarária, como é o caso da não aprovação do orçamento municipal, que poderia pôr em risco a continuidade do contrato com a ESRI:

“Embora as ações possam estar diretamente conectadas a determinados departamentos, sabemos que o sucesso da concretização das ações tem a ver com o desempenho global do município, decisão política, financiamento e alterações territoriais não previstas. Quanto aos riscos de baixa usabilidade, considero que possam estar relacionados com falta de financiamento (conforme o já referido na questão 3, o chumbo no orçamento municipal dos anos de 2019 e 2020) e à falta de cooperação por parte de outros serviços.”

Resumidamente, é possível ver pela (Figura 32) que a usabilidade para ambos os entrevistados é o critério mais penalizado.

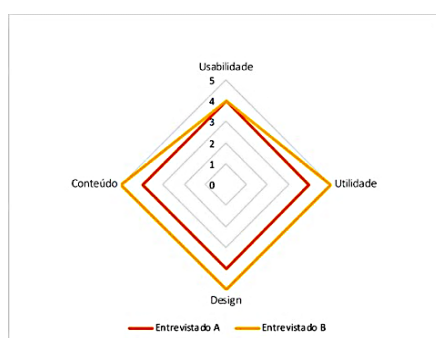


Figura 32 - Avaliação dos critérios de validação, pelos entrevistados.

Para o entrevistado A, segundo justifica durante a entrevista, falta ainda melhorar o *dashboard*, ao nível dos critérios de utilidade, conteúdo e design,

para se tornar mais intuitivos, possivelmente com informação adjacente que permita a todos compreender a informação que está a ser visualizada e a sua importância no contexto do município.

4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho de projeto, demonstram que além de ser possível realizar a monitorização das ações do PDM através de um *dashboard*, esta monitorização é importante e necessária. Contudo, a importância que lhe foi atribuída entre os grupos de inquiridos (CMF Interno e CMF Externo) difere, o que se deve ao grau de envolvimento e de conhecimento sobre a dinâmica de procedimentos inerentes à execução das ações propostas pelo e para o município no PDM.

Sublinha-se o facto de os inquiridos pertencentes ao grupo CMF Interno, manifestaram mais opiniões em relação ao conteúdo do *dashboard* do que o grupo CMF Externo, cujas respostas foram maioritariamente neutras. Os primeiros, consideraram a informação relevante o que se poderá intuir que seja por terem mais conhecimento sobre a importância do Instrumento de Gestão Territorial PDM, tem para o município, ou porque a informação exposta é relevante para as suas funções. Conseguem, assim, perceber a utilidade/aplicabilidade imediata desta informação.

Verificou-se que a abstração dos dados numéricos versus a utilização de um mapa e/ou uma imagem, quando associados, facilitam a visualização e análise de um *dashboard*, permitindo compreender a informação, e reduzindo o grau de complexidade na análise dos dados. Acresce o facto desta visualização ao ser interativa favorecer ainda mais a análise realizada pelos utilizadores (Jing et al., 2019). Os *dashboards* com dados geoespaciais expostos num mapa interativo, conseguem reunir no pequeno espaço do ecrã muito mais informação do que a congregação de vários gráficos, que isoladamente acrescentam maior dificuldade à análise. A complementaridade entre os Sistemas de Informação Geográfica e o *Business Intelligence* é comprovada por autores como (Szewrański et al., 2017). O uso dos recursos

computacionais de SIG e BI aperfeiçoa a visualização no mapa pela análise quantitativa dos dados tabulares, facilita a visualização dos resultados e melhora a comunicação.

Foram encontradas algumas dificuldades na implementação, tais como a resistência à adoção de uma abordagem diferente, falta de comunicação entre departamentos, e a necessidade de adaptação constante tendo em conta as preferências dos utilizadores finais. Assim, deverá partir dos interessados e dos que estão diretamente relacionados com as ações em questão, a necessidade deste tipo de monitorização, pois serão estes a peça fundamental que irá abastecer o *dashboard*. Ao incluir os representantes dos departamentos e divisões responsáveis pelas ações do PDM nas decisões relativas aos critérios de uniformização eficaz dos dados, foi possível transmitir que todos são parte importante no desenvolvimento da solução, reduzindo o risco de rejeição.

Sugere-se ainda, atenção à forma como são apresentadas as ações no PDM, muitas incluem um grande número de intervenções e outras, mais específicas, mais simples para realizar um acompanhamento. Assim como, se sublinha a necessidade de reforçar a importância do PDM como instrumento de gestão territorial tanto interna como externamente à organização.

Para o poder executivo de uma Câmara, esta ferramenta, permite dar a sensação de controlo sobre determinada informação, assim como, realçar o trabalho que medeia a arquitetura e a concretização final de um Plano. Identifica tendências, padrões e anomalias ou obstáculos às diferentes fases de execução proporcionando acessibilidade à informação (mobile e PC) atualizada e objetiva. Por outro lado, para os diretores de departamento, chefes de divisão e técnicos, permite criar novas perspetivas dos dados; melhorar a comunicação interna, dar visibilidade ao trabalho realizado e servirá de motivação e de fator de união e *engagement* (compromisso).

Poderá em última análise levar a uma mudança positiva sobre a forma de analisar o desempenho dos departamentos.

O PDM é como que uma herança que vai sendo assumida pelos vários executivos ao longo de (pelo menos) uma década. A disponibilidade e qualidade dos dados sobre a execução das ações propostas neste IGT fica aquém do que seria satisfatório, por isso não servem de argumento à tomada de decisão. A monitorização das ações do PDM, tal como se apresenta ao longo deste trabalho de projeto, poderá ajudar à formulação de uma estratégia futura, permite a abertura a novas perspetivas que provavelmente não seriam equacionadas se este passo não fosse concretizado. A melhoria da comunicação interna nesta instituição será uma das grandes mais-valias, será também necessário ver o lado positivo de se poder visualizar objetivos atingidos e os reflexos que poderá ter na atuação da organização.

Por outro lado, colocar esta monitorização ao alcance dos munícipes, contribuí para o seu esclarecimento, poderá inclusive trazer críticas no modo de atuação do município, mas estas serão baseadas em dados concretos e não em ideias e interpretações infundadas. Apenas com munícipes informados teremos coesão. Assim sendo, o *dashboard* como ferramenta democrática, deve ser acessível na sua linguagem visual e escrita. Deve ser inócuo, permitindo que a análise individual faça o seu papel e que faça eclodir pensamento crítico, mas informado.

Esta ferramenta (*dashboard*) que apresenta mais-valias consideráveis em vários domínios do conhecimento também no contexto de uma Câmara Municipal não é exceção, não é inovadora é simplesmente maleável ao ponto de poder criar oportunidades de aplicação em contextos abrangentes e diversificados, e este foi apenas um exemplo de aplicação.

Em suma, o *dashboard* apresenta-se como uma solução eficiente e eficaz, uma ferramenta de grande relevância e interesse no que concerne a

servir a cidade que se pretende *smart*. Pressupõe o conhecimento do contexto de implementação e a sondagem aos diferentes grupos de potenciais utilizadores, com a mais-valia de se poder usufruir da capacidade de adaptação e atualização desta ferramenta, face às reais necessidades, em cada momento.

5. CONCLUSÃO

Existem vários estudos que defendem que os *dashboards* são ferramentas eficazes de comunicação, contudo se não forem bem concebidos, poderão levar ao abandono da ideia que levou à sua criação. Os cuidados a ter na sua conceção e na sua manutenção devem, por isso, ser antes de mais ponderados para que se perceba se a sua utilidade será realmente uma mais-valia ou a médio longo prazo deixará de ter importância. Deste modo, recomenda-se a prospeção para a sua utilização, apresentando um protótipo.

Conclui-se, ainda, que o *dashboard* poderá ter influência no processo de decisão. Demonstra-se que é possível recolher a informação necessária para melhorar a gestão municipal interna, e simultaneamente contribuir para a transparência desta gestão. Este projeto poderá servir como um estímulo a outras câmaras do país, no sentido em que apresenta uma forma de autoavaliação e autoanálise de um município proactivo.

Neste projeto constatou-se que o protótipo apresentado necessita ainda, para ser disponibilizado ao exterior da organização, de enquadramento para o utilizador externo que poderá ser dado através de um manual de utilização/exploração, ou até mesmo num StoryMap (ArcGIS). Tornando este processo mais interativo e coerente para quem desconhece o que é o PDM, os seus objetivos e forma como são concretizados esses objetivos.

Sugere-se, também, um estudo onde se crie um *dashboard* utilizando um software mais versátil como o *Power BI* (Microsoft), que poderá trazer mais-valias, como a Auto adaptabilidade - adaptação automática às preferências dos utilizadores, na apresentação da informação. Salienta-se que há um elemento-chave que não deverá ser descurado e que permitirá às

organizações enfrentar desafios, é a adoção de uma melhoria nas suas rotinas com o envolvimento de todos os seus funcionários, esta é, sem dúvida uma condição para que a monitorização tenha sucesso.

Para aferir o sucesso da implementação desta ferramenta de BI, seria necessário disponibilizá-la e realizar um acompanhamento anual ou semestral que permitisse verificar a sua aceitação e usabilidade. Deste modo, se tiver efetivamente levado a uma redução de despesas, um menor erro na tomada de decisão e à melhoria da transparência entre câmara e municípios, será uma aposta ganha.

Este estudo apresenta algumas limitações, nomeadamente ao nível da amostra que foi não-probabilística e de conveniência o que limita a possibilidade de extrapolação para a totalidade de potenciais utilizadores do *dashboard*. Futuras investigações poderiam utilizar amostras mais amplas e procurar outros grupos de referência que possam contribuir para aprimorar a validação.

Pretende-se contribuir para o conhecimento sobre a introdução de um artefacto específico, acompanhando sua implementação, num contexto específico, mas que se repete certamente em muitos municípios. Assim como, perceber as dificuldades na implementação, as razões que levaram à adoção de determinadas decisões e a sua fundamentação.

No entanto, apesar de tudo o que foi referido durante este trabalho de projeto, entende-se que um *dashboard* não deve ser sobrevalorizado tanto na sua utilidade como no seu valor, deverá dar espaço a diferentes interpretações, pois é uma forma de traduzir uma realidade, é um protocolo de comunicação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ain, N. U., Vaia, G., DeLone, W. H., & Waheed, M. (2019). Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review. *Decision Support Systems*, 125(April), 113113. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113113>
- Bharosa, N., Janssen, M., Meijer, S., & Brave, F. (2010). Designing and evaluating dashboards for multi-agency crisis preparation: A living lab. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14799-9_16
- Bugwandeen, K., & Ungerer, M. (2019). Exploring the design of performance dashboards in relation to achieving organisational strategic goals. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(2), 161–175. <https://doi.org/10.7166/30-2-2021>
- Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro. Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. *Diário da República*, 1.ª série, N.º 36 (2009). Disponível em <https://dre.pt/>
- Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio. Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. *Diário da República*, 1.ª série, N.º 93 (2015). Disponível em <https://dre.pt/>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60–95. <https://doi.org/10.1287/isre.3.1.60>
- Eckerson, W. (2011). Characteristics Of Effective Performance Metrics. In *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring And Managing Your Business*.
- Few, S. (2006a). Common Pitfalls in Dashboard Design. *ProClarity Corporation*, (February), 31. Retrieved from https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Common_Pitfalls.pdf
- Few, S. (2006b). Dashboard Design for Rich and Rapid Monitoring. *Design*, (November), 1–13.
- Few, S. (2006c). Information Dashboard Design. *The Effective Visual Communication of Data Sebastopol*.
- Fishbein & Ajzen. (1993). User_acceptance_of_information_technolog.pdf. *Int. J. Man-Machine Studies*, Vol. 38, pp. 475–487.
- Fitzgerald, S. M., Rumrill, P. D., & Schenker, J. . (2004). Perspectives on Scientific Inquiry Small-N designs in rehabilitation research. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 20(2), 203–211.
- GhalichKhani, R. D., & Hakkak, M. (2016). A Model for Measuring the Direct and Indirect Impact of Business Intelligence on Organizational Agility with Partial Mediatory role of Empowerment (Case Study: Tehran Construction Engineering Organization (TCEO) and ETKA Organization Industries.co). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 230, 413–421. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.052>
- Gunapati, S. (2011). Key Features for Designing a Dashboard. *Government Finance Review* (0883-7856).
- Hevner, A., & Chatterje, S. (2004). Design Science Research in Information Systems Overview of Design Science Research. *Ais*, 45. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5653-8>
- Jing, C., Du, M., Li, S., & Liu, S. (2019). Geospatial dashboards for monitoring smart city performance. *Sustainability (Switzerland)*, 11(20). <https://doi.org/10.3390/su11205648>
- Kerzner, H. (2012). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. In J. WILEY (Ed.), *Project Management Journal* (Second Edi, Vol. 43). <https://doi.org/10.1002/pmj.21263>

- Kerzner, H. (2013). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards. In *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards*. <https://doi.org/10.1002/9781118826751>
- Kitchin, R., Maalsen, S., & McArdle, G. (2016). The praxis and politics of building urban dashboards. *Geoforum*, 77, 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.10.006>
- Kitchin, R., & McArdle, G. (2017). Urban data and city dashboards: Six key issues. *Data and the City*, 111–126. <https://doi.org/10.4324/9781315407388>
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio. Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo. *Diário da República*, 1.ª série, N.º 104 (2014). Disponível em <https://dre.pt/>
- Lopes, J. M. P. (2011). *Indicadores de Monitorização de Planos Municipais de Ordenamento do Território*. Tese de Mestrado. IST. Lisboa 1–120.
- Magalhães, I. (n.d.) (2017). *Manual De Indicadores De Monitorização Territorial Para o PDM Do Município De Aveiro*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Marisa, C., & Vaz De Almeida, B. (n.d.). CRIAÇÃO DE UM MODELO CONCEPTUAL DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA SUPORTE AO CONTROLO DE GESTÃO.
- Marras, M., Manca, M., Boratto, L., Fenu, G., & Laniado, D. (2018). BarcelonaNow. WWW '18 Companion: The 2018 Web Conference Companion, April 23–27, 2018, Lyon, France, 219–222. <https://doi.org/10.1145/3184558.3186983>
- Matheus, R., Janssen, M., & Maheshwari, D. (2018). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.006>
- McArdle, G., & Kitchin, R. (2016). THE Dublin DASHBOARD: DESIGN and DEVELOPMENT of A REAL-TIME ANALYTICAL URBAN DASHBOARD. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4(4W1), 19–25. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-4-W1-19-2016>
- Morrissey, R. (2007). Tailoring Performance Dashboard Content. *Business Intelligence Journal*.
- Pappas, L., & Whitman, L. (2011). Riding the technology wave: Effective dashboard data visualization. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 6771 LNCS(PART 1), 249–258. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21793-7_29
- Parliament, T. H. E. E., Council, T. H. E., The, O. F., & Union, E. (2019). Directive (EU) on open data and the re-use of public sector information, 2019/1024. *Official Journal of the European Union*, 172(March 1996), 56–83. Retrieved from <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>
- Portugal, M. de A. M. A. (2002). *Monitorização de planos de ordenamento : Caso de estudo: Parque Nacional da Peneda-Gerês*.
- Prada, O. (2008). *Relatórios de Estado do Ordenamento do Território: orientações metodológicas para a sua elaboração*. Tese de Mestrado. IST. Lisboa.
- Sarikaya, A., Correll, M., Bartram, L., Tory, M., & Fisher, D. (2019). What do we talk about when we talk about dashboards? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 25(1), 682–692. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2864903>
- Skorka, A. (2017). Successful dashboard implementation in practice: How to overcome implementation barriers and ensure long-term sustainability. *International Journal of Market Research*, 59(2), 239–262. <https://doi.org/10.2501/IJMR-2017-017>
- Szewrański, S., Kazak, J., Sylla, M., & Świąder, M. (2017). Spatial data analysis with the use of ArcGIS and Tableau systems. In *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45123-7_24
- Vilarinho, S., Lopes, I., & Sousa, S. (2018). Developing dashboards for SMEs to improve performance of productive equipment and processes. *Journal of Industrial Information*

Integration, 12(September 2017), 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.02.003>
Volume II – Relatório de Fundamentação I Versão Final março 2018. (2018). II. - Revisão do
PDMF
Volume IV – Programa de Execução e Plano de Financiamento Versão Final março 2018.
(2018). IV.- Revisão do PDMF

ANEXO I

Modelo de relatório que poderá ser extraído do Survey123



Monitorização do PDM

Relatório Individual de Ação

Identificação da Ação:

Ação	Medida	Objetivo
\$_acao_pdm}	\$_medida_do_pdm_a_que_pertence_es}	\$_13_objetivo_do_pdm}

Departamento / Divisão Responsável pela Ação/Intervenção.	Responsável pelo preenchimento do Formulário	Email:
\$_departamento_divis_o_respons_ve}	\$_5_respons_vel_pelo_preenchimen}	\$_email_do_respons_vel_pelo_preen}

- **Data deste registo.** \$_data_este_registo}
- **É o 1º registo desta Ação?** \$_a_1_interven_o_registada_dest}

Intervenção:

- **Descrição da Intervenção** \$_intervencao}
- **Início da Intervenção** \$_inicio_intervencao}
- **Esta intervenção está concluída?** \$_esta_interven_o_est_conclu_da}
- **Conclusão da Intervenção (ou previsão):** \$_conclusao_intervencao}
- **Investimento nesta Intervenção:** \$_financiamento} €

Ação:

- **Estado da Ação:** \$_estado_da_a_o}
- **Fase de Execução :** \$_fase_de_execu_o}%
- **Fonte de Financiamento:** \$_fonte_de_financiamento_}\$_811_outra_fonte_ou_percentagem}
- **Valor do financiamento da ação (Previsto):** \$_indique_o_valor_de_financiament} €
- **Valor (Real) do investimento nesta Fase:** \$_indique_o_valor_real_do_investi} €

Início	Conclusão
\$_data_in_cio}	\$_conclus_o_da_fase}

Observações e alterações ao plano inicial da ação.

\$_caso_a_proposta_inicial_da_a_o_}

Avaliação da Fase - \$_101_avalia_o_da_fase}

Esta Ação não foi iniciada/concluída, porque...

\$_102_esta_a_o_n_o_foi_iniciadac}

Esta Ação foi suspensa, porque...

\$_esta_a_o_n_o_foi_iniciadaconclu}

Avaliação Geral da Ação:

\$_avalia_o_da_geral_da_a_o_}

Localização da Intervenção/Ação: \$_localize_a_a_o}

Registo Fotográfico:

\$_registo_fotogr_fico_atual | size:300:0}

Relatório submetido por: \$_Creator}
Data do Relatório: \$_CreationDate | format:"DD/MM/YYYY "

ANEXO II

Figura 1: Ações/Objetivos

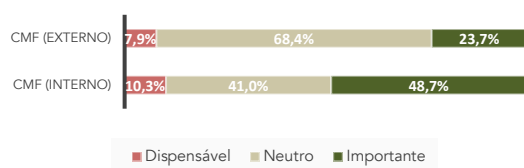


Figura 2: Registro Fotográfico

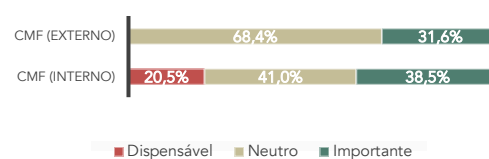


Figura 3: Objetivos Concluídos

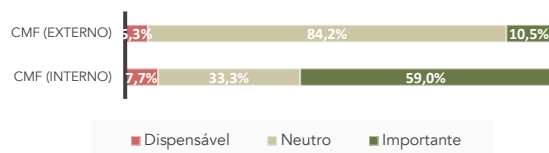


Figura 4: Mapa

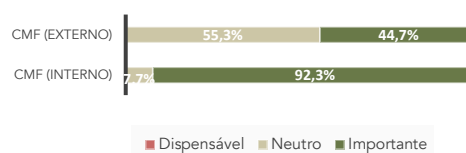


Figura 5: Ações por Horizonte de Execução

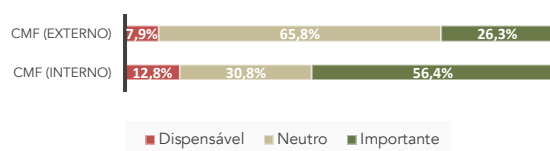


Figura 6: Total Ações Concretizadas

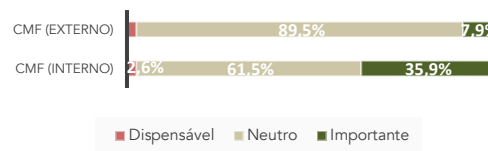


Figura 7: Financiamento Previsto/Real

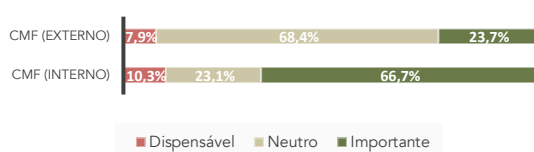


Figura 8: Fonte de Financiamento

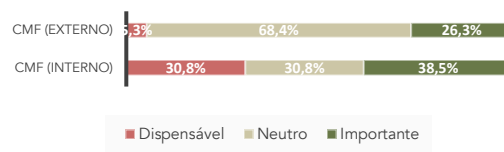


Figura 9: Ações/Fase

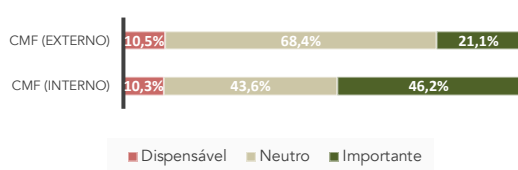


Figura 10: Pesquisa por data

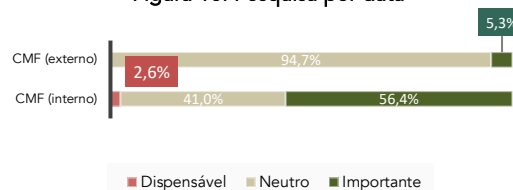


Figura 11: Pesquisa por UOPG

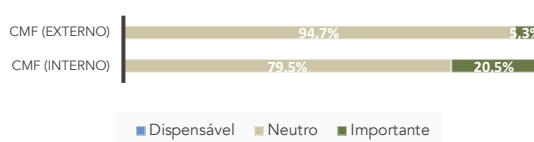


Figura 12: Lista de Ações

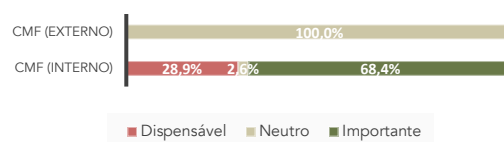
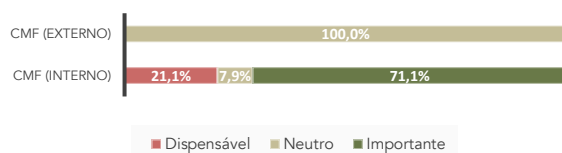


Figura 13: Ações por Departamento/Divisão



ANEXO III

Design

Figura 1: Visualmente apelativo

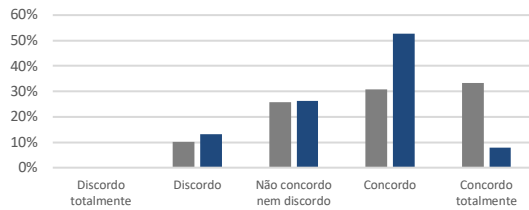


Figura 2: Entendo a Informação com Facilidade

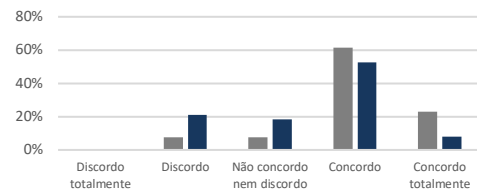


Figura 3: Os gráficos estão bem identificados

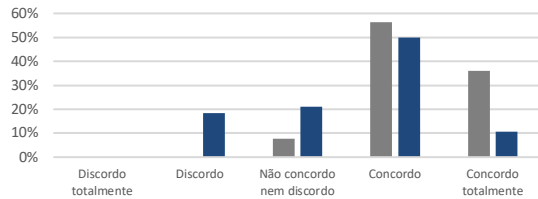


Figura 4: O registo fotografico das ações não é relevante



■ CMF (Interno) ■ CMF (Externo)

Usabilidade

Figura 5: Os dados são complexos

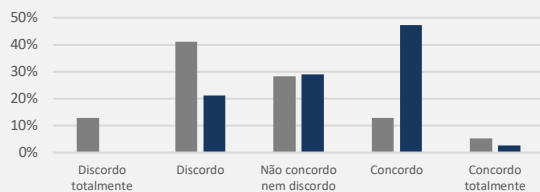


Figura 6: Não há interligação entre a informação

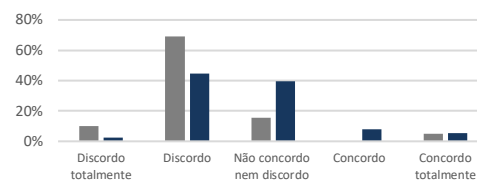


Figura 7: O mapa apresentado facilita análise

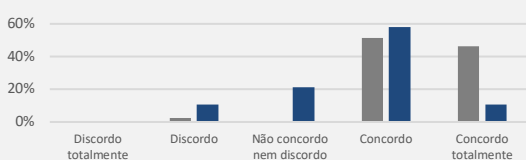
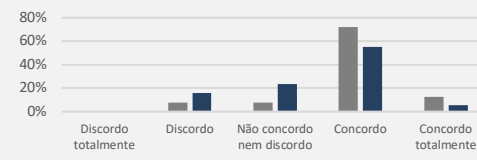


Figura 8: É fácil explorar a informação



■ CMF (Interno) ■ CMF (Externo)

Utilidade

Figura 9: Falta Informação

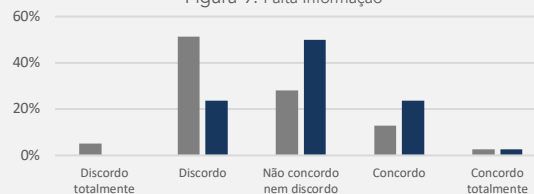


Figura 10: A informação apresentada é útil

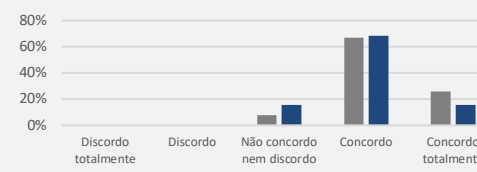


Figura 11: A informação é atualizada

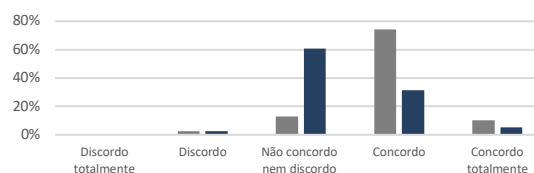
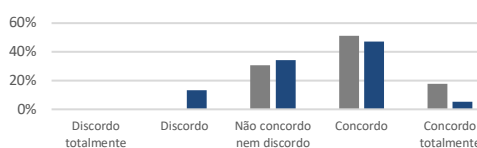
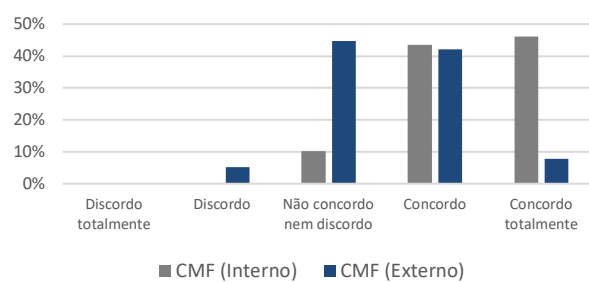


Figura 12: A informação demonstra rigor e exatidão



■ CMF (Interno) ■ CMF (Externo)

Figura 13: É possível acompanhar a execução das ações do PDM



ANEXO IV

Guião da Entrevista Semi-estruturada

1 - A monitorização do PDM, é uma das etapas referidas na legislação, contudo a monitorização que é realizada está normalmente centrada nos indicadores de resultado, avaliando as condições ambientais, económicas, sociais e culturais que fundamentam as respetivas opções estratégicas.

Considera que o tipo de monitorização apresentado neste projeto traz mais vantagens do que o procedimento que tem vindo a ser feito?

2 - Na sua opinião há uma maior consciencialização, por parte dos governantes de que a monitorização deverá ser um processo dinâmico e contínuo?

3 - Considera que este tipo de monitorização poderá facilitar o processo de decisão, ao identificar desvios ou anomalias na concretização dos objetivos? Porquê?

4 - Pode enumerar outras vantagens ao se realizar este tipo de monitorização que é proposto?

5 - Considera a ferramenta utilizada (dashboard) a melhor para servir como apoio à gestão?

6 - Como classificaria o seu grau de satisfação relativamente aos seguintes aspetos do dashboard: (5 muito satisfeita e 1 muito insatisfeita)

- facilidade de utilização
- facilidade de compreensão
- aparência
- consistência dos dados
- utilidade

7 - Alguns autores defendem que o dashboard não é uma ferramenta neutra, e que apresentam uma visão e um entendimento da cidade que pode influenciar o seu uso. Considera que este dashboard está de acordo com a visão estruturante do município?

8 - Que vantagens considera importantes na recolha de informação através do Survey123 do ArcGis: <https://arcg.is/1CfeXP> que é publicada em tempo real no dashboard?

9 - Os Sistemas de Informação Geográfica são uma mais-valia para o dashboard?

10 - No seu entender, esta recolha de dados e divulgação de informação poderá expor o trabalho dos departamentos? Que obstáculos antevê que possam colocar este dashboard em risco de se tornar uma ferramenta com baixa usabilidade?

11 - É importante dar a conhecer aos munícipes esta monitorização? Porquê?

ENTREVISTADOS

Bruno Martins - Arquiteto, formado na Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa (FAUTL) no ano 2000. É atualmente vereador na Câmara Municipal do Funchal, responsável pelos pelouros do urbanismo, planeamento, reabilitação urbana e mobilidade. À frente do Departamento de Ordenamento do Território, coube-lhe finalizar e aprovar os principais instrumentos de gestão do território como o novo Plano Diretor Municipal do Funchal (2018) e o primeiro Plano de Mobilidade da Região Autónoma da Madeira (PAMUS). (extraído de: https://www.cm-funchal.pt/images/municipio/vereador/resenha_biografica/04_Resenhas_Biograficas_2017_2021_bruno.pdf) - Entrevista presencial, realizada a 01 de setembro de 2020, às 11h00 na Câmara Municipal do Funchal

Cristina Pereira - Licenciou-se em Arquitetura de Gestão Urbanística pela Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (2000). Mestre em Regeneração Urbana e Ambiental (2008). É desde o início de 2019 diretora do Departamento de Ordenamento do Território da Câmara Municipal do Funchal, integrando áreas no domínio municipal da apreciação urbanística, do planeamento urbano, da reabilitação urbana e projetos, da mobilidade e do trânsito e da informação geográfica municipal. extraído de: https://www.porta33.com/porta33_madeira/exposicoes/content_exposicoes/paulo_david/paulo_david_atlas_cidade_leitura_cristina_pereira.html) - Entrevista não presencial, realizada no dia 04 de janeiro de 2021 pelas 16h00



C&S SIG
